CIENCIA E INVESTIGACIÓN

REVISTA PATROCINADA POR LA ASOCIACION ARGENTINA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

SEPTIEMBRE

1954

Tomo 10 Número 9 Págs. 385 - 432

Esta Revista, editada por la Asociación "Ciencia e Investigación", integrada por miembros de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, no se publica para que rinda beneficio pecuniario alguno, directo o indirecto, a sus editores. Los beneficios que correspondieran a la Asociación primeramente mencionada serán invertidos en el mejoramiento de la Revista, en el fomento de publicaciones similares, o serán donados a la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

SUMARIO

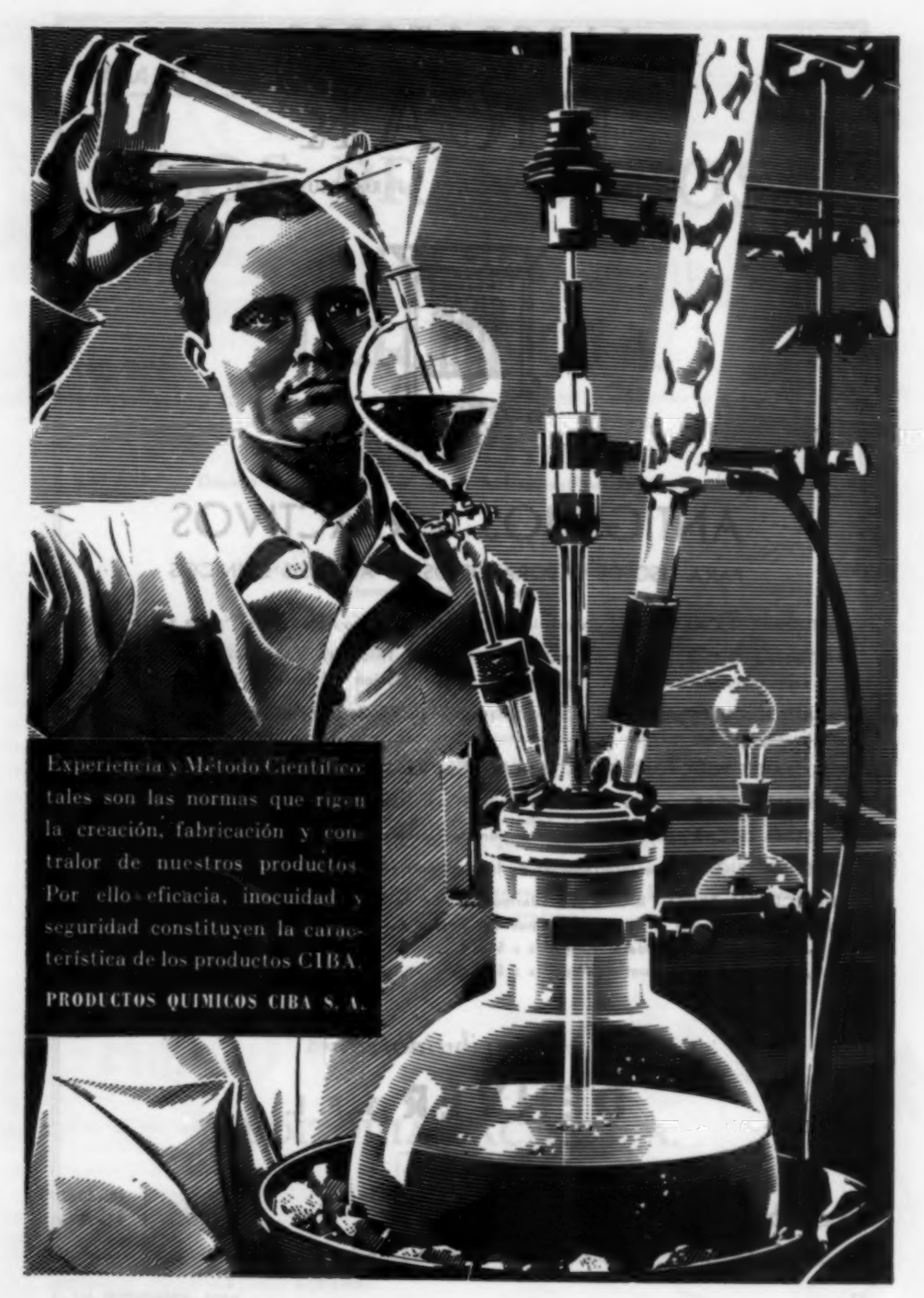
CIENCIA E INVESTIGACIÓN

Avda. R. Sáenz Peña 555 T. E. 33 - 5324 Buenos Aires - Argentina

SUSCRIPCIÓN

Argentina: 1 año (12 números)	$	50.—
Miembro A.A.P.C. (suscripción directa)	"	40.—
Brasil: (Porto Alegre): Liv. Vera Cruz Ltd., C. Postal 936 .... (S. Paulo). S. Brasileira P. o Progreso da Ciencia, C. Postal 2926	Cr.	150.—
Chile:	M$Chil.	600.—
Uruguay:	M$U.	10.—
Europa: Uitgeverij Dr. W. Junk, Van Stolkweg 13, Den Haag, Holanda	Fl.	19.—
Estados Unidos: Stechert-Hafner Inc. 31 East 10th Street, New York, 3, N. Y. y demás países	5 dólares	

Ejemplar $ 5. m/n. *Registro Propiedad Intelectual Nº 420691*


Experiencia y Método Científico:
tales son las normas que rigen
la creación, fabricación y con-
tralor de nuestros productos.
Por ello eficacia, inocuidad y
seguridad constituyen la carac-
terística de los productos CIBA.
PRODUCTOS QUIMICOS CIBA S. A.

Año X Septiembre 1954 Número 9

CIENCIA E INVESTIGACION

Revista patrocinada por la Asociación Argentina para el progreso de las Ciencias

El ambiente del investigador

ES FRECUENTE entre nosotros aludir a la escasez de investigadores y a la falta de vocación hacia disciplinas científicas, hasta tal punto que esos dichos corren el riesgo de convertirse en lugares comunes, que ya no asombran a nadie. Pero pocos son quienes tratan de ver claro en el problema, dilucidando las causas por las cuales aun los jóvenes universitarios mejor dotados, cuya preparación, entusiasmo, inclinación y espíritu de iniciativa permiten abrigar serias esperanzas, suelen desviarse hacia los caminos más fáciles de la técnica, dedicándose al ejercicio profesional y a la industria. Y ello sucede aún durante la vigencia de los planes de gobierno mejor intencionados, que incluyen explícitamente el objetivo de crear todas las condiciones necesarias para el desarrollo de la ciencia, fomentando, coordinando, estimulando y orientando la labor de investigación.

Sin duda alguna, el elemento fundamental para la formación de nuevos valores que es, a su vez, la base de nuestro porvenir científico lo constituye la existencia de maestros eficientes, entendiéndose por tales los capaces de despertar y orientar vocaciones. Afortunadamente, no faltan en nuestro medio quienes poseen las valiosas cualidades que implica el honroso apelativo; pero resulta insuficiente, en el estado actual de la evolución científica, el mejor empeño de un maestro cuando no se le suministran los medios, para brindar, a quien se inicia, un ambiente, si no ideal, por lo menos propicio al desarrollo de su aptitud. Es verdad que existen personas capaces de triunfar de todas las hostilidades, y aún de nutrir y perfeccionar su espíritu a través de la lucha; pero son los menos, y no puede confiarse íntegramente el porvenir científico de un país a unas pocas excepciones, por muchos méritos que posean.

El extraordinario desarrollo del método científico en los últimos tiempos ha traído como consecuencia que el investigador dependa cada vez más del ambiente para la realización de su labor. El costo de los

instrumentos materiales necesarios escapa día a día de las posibilidades individuales y, por otra parte, el creciente acopio de técnicas y conocimientos exige el trabajo en equipo de especialistas. Ambas condiciones sólo pueden lograrse en institutos bien montados. Salvo los raros casos en que la filantropía, entre nosotros, toma como objeto a los hombres de ciencia, debe descontarse que la iniciativa privada, especialmente cuando el desarrollo industrial es incipiente, sólo costeará investigaciones aplicadas, pertenecientes más al campo de la tecnología. Queda, pues, a cargo del estado el grueso de la responsabilidad en lo que a ciencia se refiere. Es aún posible que algunos gobernantes, apremiados por las necesidades prácticas y con un conocimiento no muy acabado de la trascendencia que la investigación científica tiene para el desarrollo tecnológico, consideren que tal actividad es más bien lujosa, y sólo enriquece el acervo cultural del país en la medida en que lo hacen la literatura y las bellas artes, por ejemplo.

Aun pensando de este modo utilitario, basta un sencillo razonamiento para demostrar que corresponde al Estado subvencionar la labor científica. Un escritor sólo necesita, para crear su obra, papel y tinta; un pintor, tela, colores y pinceles. Ambos pueden tentar fortuna sin más capital que la propia inspiración y, si la capacidad y la suerte les son propicias, llegarán a vender sus obras y a vivir decorosamente del producto. El investigador científico, en cambio, necesitando el más costoso equipo, se encuentra en la imposibilidad de vender su obra; hasta el publicarla suele resultarle oneroso. No reparan, seguramente, en esta situación quienes, acostumbrados a las rutinarias tareas burocráticas que se realizan en el anonimato, piensan que el investigador trabaja para provecho propio porque firma su producción, y que toda retribución que recibe lo es a título gratuito.

Con ser muy importantes los medios materiales y la remuneración del investigador, porque la urgencia en mantener a la propia familia normalmente priva sobre cualquier vocación, existe un factor de quizás mayor peso ante quien debe decidir su dedicación a la ciencia: es la garantía de que su actuación, en cuanto seria, va a ser estimada y respaldada por las autoridades, y sólo juzgada por investigadores de indiscutido prestigio, que gocen de cierta autonomía de criterio en cuestiones científicas. Nada más desolador para quien se inicia que ver la labor científica trabada o subalternizada por múltiples resortes administrativos y sometida más que ninguna otra, porque no constituye un engranaje del mecanismo, al libre arbitrio de cambiantes gestores, que no suelen guiarse, en el caso, por otro elemento de juicio que sus propias simpatías o antipatías. Estos males son comunes a las esferas estatales y privadas, porque siempre el investigador depende de una autoridad administrativa, y generalmente derivan más de la incomprensión del problema que de una real mala voluntad; por ello perduran, a veces, hasta cuando rigen las mejores intenciones al respecto. El investigador está especialmente necesitado de estabilidad, por la tranquilidad que exige la índole de su tarea y por las obvias razones derivadas de sus casi siempre precarios medios de vida.

Es ilusorio pretender que ninguna persona de mediana capacidad se arriesgue a dedicarse a una actividad que le reporta angustia y dependencia económicas, sin garantías de estabilidad ni de comprensión y respeto por su labor. Pero si se brinda, a quienes se inician, adecuado ambiente espiritual y material, se verá pronto cómo deja de perderse ese apreciable porcentaje de jóvenes graduados que, sintiendo vocación para la investigación científica, deben alejarse con pena, urgidos por problemas económicos y atemorizados por un poco digno porvenir. — Estanislao Del Conte.

Controversia entre la biología occidental y la soviética

NICOLÁS KUSNEZOV
(Tucumán, Argentina)

SIEMPRE es útil saber lo que piensan y lo que están haciendo nuestros vecinos, sean nuestros partidarios o nuestros adversarios. *Audiatur et altera pars* decían los antiguos romanos. "La verdad surge del choque de opiniones" afirma un proverbio francés. Los éxitos, así como los fracasos del vecino, debidamente interpretados, permiten advertir y corregir a tiempo nuestras propias equivocaciones, eliminar nuestros defectos, allanando de esta manera el camino hacia el progreso universal. El mundo actual es íntegro e indivisible. No hay en él fenómenos que se puedan aislar. Todo está correlacionado y los sucesos ocurridos en una parte siempre tienen repercusión en otras, y actualmente más que nunca. Los resultados negativos o positivos de la experiencia de unos deben ser aprovechados por los otros y nadie tiene derecho a estar atrasado.

Estas ideas se refieren también a la ciencia, especialmente a la biología, dividida actualmente en dos campos —uno libre, occidental, y otro oriental, dirigido por ciertos conceptos filosóficos generales. ¿Por qué disputan? ¿Cuáles son las causas? ¿Cuáles son las posibilidades de conciliación? La réplica posible de que tal conciliación no es necesaria puede ser fácilmente rechazada, porque estudiando el mismo objeto, que es la vida en todas sus manifestaciones, ambas partes deben llegar a la misma meta final. Como vamos a ver más adelante, la biología soviética, aunque dominada por ciertas ideas preconcebidas y ya anticuadas, sale fuera de los límites que le ponen estas ideas siendo estimulada en este sentido por los fenómenos reales de la vida. Lo malo es que los científicos soviéticos ignoran la biología occidental de hoy, ordinariamente no citan a los autores occidentales contemporáneos, y de vez en cuando hablan de las ideas ya rechazadas por la biología occidental como de algo nuevo y progresivo (ologénesis de D. Rosa en los trabajos de algunos botánicos rusos, así como algunos otros casos por el estilo). La "cortina de hierro" manifiesta su papel negativo para el progreso. El aislamiento en todas sus formas es un factor hostil para el progreso, siendo al mismo tiempo favorable a los estancamientos y desviaciones que conducen a callejones sin salida.

Los conceptos actuales de la biología occidental son bien conocidos. Su desarrollo tiene un carácter orgánico; es el resultado de la observación, la experimentación y la interpretación, no perturbadas por la intervención de factores extraños. Los trabajos de Th. Dobzhansky, A. E. Emerson, J. Huxley, G. G. Simpson, C. H. Waddington, A. A. Boyden, para mencionar solamente algunos nom-

bres, dan una idea del estado actual de la biología occidental, sus conceptos y problemas pendientes.

Por el contrario, la biología soviética es mucho menos conocida en el mundo occidental y su desarrollo durante las últimas décadas no tuvo carácter continuo, siendo interrumpido por las intervenciones políticas. Hace pocos años ha sido "liquidada" la genética, cayendo en desgracia sus representantes (entre ellos N. I. Vavilov). En el año 1953 han sido revisadas las ideas de A. N. Severzoff, ya fallecido y acusado actualmente de "neodarwinista". Para el año 1954 ya está programada la revisión de la "histología evolutiva" de A. A. Zavarzin y N. G. Chlopin. Por sus ideas "idealistas" han sufrido persecuciones los fisiólogos L. A. Orbeli, I. S. Beritashvili y P. K. Anochin (1950).

No es fácil definir exactamente qué es la biología soviética y cuáles son sus principios. En los documentos oficiales, como las resoluciones de la Junta Directiva de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S. (1949-53), se habla de la "biología avanzada michurinista", de la "biología michurinista y pavloviana", de la "ciencia biológica avanzada materialista", del "darwinismo creativo soviético". Los términos usados en la bibliografía soviética no son muy exactos, de modo que, al leer los trabajos de distintos autores, no es siempre fácil entender lo que quiere decir exactamente el autor. Además, la biología soviética está lejos de ser una unidad y aún los trabajos de T. D. Lisenko son discutidos a veces en forma bastante rigurosa. En los cuadernos 2, 3, y 4 de la Revista de Botánica *(Botanicheskii Journal)* del año 1953, de los diez artículos dedicados a los problemas de la evolución, discutiendo distintos conceptos desarrollados por Lisenko, seis son francamente en contra de Lisenko, dos en su favor y dos relativamente neutrales ([1]). En los cuadernos 5 y 6 (últimos) de la misma revista hay 11 artículos del mismo carácter y todos son en contra de las ideas equivocadas de Lisenko.

¿Cuáles, entonces, son los rasgos esenciales de la "biología michurinista"?

El 22 de mayo de 1953 la Academia de Ciencias de la U.R.S.S. emitió su resolución referente a los resultados de una discusión dedicada a los problemas de la moderna morfología animal y a la evaluación crítica de la "morfología evolutiva" de A. N. Severzoff. En esta resolución se puede leer que el problema básico de la ciencia biológica es el de las *relaciones entre el organismo y las condiciones de su existencia. ...*A. N. Severzoff, a diferencia de sus grandes antecesores K. A. Timiriazev, I. V. Michurin y I. P. Pavlov, no ha logrado interpretar en forma correcta este problema básico de la biología. Severzoff "aceptó sin crítica la interpretación idealista-weismanista de este problema, evaluando en el transcurso del desarrollo de sus conceptos en forma siempre más y más negativa las comprobaciones de 1) *la influencia directa del ambiente exterior sobre el organismo* (bastardilla N. K.) y 2) *la transmisión hereditaria de las peculiaridades que los organismos adquieren bajo la influencia de las condiciones de su vida*".

¿Por qué se acentúa "la influencia directa de las condiciones de vida", es decir, del ambiente? Porque la filosofía oficial no admite que exista nada fuera de lo material. La vida misma, de acuerdo con este concepto, es sólo una forma particular del movimiento material. Como lógica consecuencia surge la idea de que los organismos *no* representan un elemento *activo* en el mundo real, siendo sometidos a las condiciones de la vida, es decir, del ambiente. Las afirmaciones de que "una especie es cualitativamente real solamente en la unidad con su medio" (Kryzhanowsky, 1953) son más bien de carácter declarativo, porque los investigadores dedicados a los estudios de la evolución siempre acentúan la especie y no llegan a las comunidades de organismos como unidades realmente existentes de carácter superorganísmico.

Aún el término biosociología (así como fitosociología, término usado hace unos 25-30 años en Rusia) ha sido suprimido, y sustituído por el de *cenología*. Existen fitocenosis, zoocenosis y hasta parasitocenosis (esto último Pavlovsky y Gnesdilov, 1953), pero no existe una interpretación

de la unidad real del mundo orgánico, que correspondería a la etapa actual del concepto holista, el cual aun no se menciona en los trabajos soviéticos. Solamente en algunos trabajos ecológicos se pueden encontrar ciertas aproximaciones a la interpretación holista, expresadas sin embargo en los términos técnicos y no filosóficos, porque lo último llevaría consigo posibles acusaciones de vitalismo, idealismo y otros pecados imperdonables para un investigador detrás de la cortina de hierro. Por eso la discusión queda esencialmente al nivel de los fines del siglo pasado. La evolución permanece con el enfoque "individual", se trata de las especies individuales, de los grupos sistemáticos, que representan ciertos linajes filogenéticos, y no del desarrollo del mundo orgánico como un todo unitario.

En el mundo occidental nadie tiene dudas con respecto a la realidad de la especie, que se manifiesta por individuos, los cuales, junto a sus caracteres específicos, tienen también sus rasgos individuales. Por el contrario, los biólogos soviéticos todavía están discutiendo esta cuestión (Nikolsky, Dubinin, Kryzhanowsky, 1953), tratando de comprobar que una especie *no es una suma de individuos,* sino un "nudo (eslabón) realmente existente en la cadena biológica general" (Lisenko). ¿Cuáles son entonces las relaciones entre una especie y los individuos que a ella pertenecen? Según Lisenko la respuesta es muy simple: "En la naturaleza, la vida de cada individuo está completamente sometida a los intereses de la especie." Pavlovsky y Gnesdilov hablan de las "adaptaciones específicas para la lucha por la existencia de la especie en su totalidad". ¿Qué son las adaptaciones específicas, cuáles son las adaptaciones individuales y dónde residen las primeras? ¿No depende la especie del bienestar de los individuos que la representan? ¿Y qué es en fin la lucha por la existencia? Ya el mismo Darwin ha aclarado que la expresión "lucha por la existencia" no debe ser tomado en su sentido literal. La ciencia occidental habla de la "coordinación activa" como el denominador general de las relaciones entre los organismos contempladas en su perspectiva evolutiva (Emerson).

Resulta que el individuo se somete a la especie, y la última a las condiciones de su vida, al ambiente. De todos modos la vida no es un principio activo en la evolución. El siguiente ejemplo demuestra que tal interpretación no es arbitraria: V. B. Dubinin (1953), criticando a I. I. Schmalhausen (1947), escribe que este último autor insiste en la "estabilización" de formas, en la "selección estabilizante", habla de la "fluidez de la evolución y atribuye a las condiciones exteriores de la existencia una importancia en calidad de un "empuje inicial", "mecanismo de arranque" o "fondo", *sin considerarlas como la causa del cambio y del desarrollo.* Otros autores afirman el papel dominante del ambiente en forma más o menos atenuada. Así, por ejemplo, Nikolsky, conocido ictiólogo, dice (1953): "un cambio del medio circundante, la formación de montañas, la aparición de glaciares, los cambios del régimen de las cuencas fluviales, a menudo (sólo *a menudo,* N. K.) están unidos con los cambios de los organismos". Basta admitir *a menudo* en lugar de *siempre* para llegar lógicamente a la conclusión de que los organismos representan algo más que un mero material empujado y modelado por el ambiente. Efectivamente, hay autores que afirman el carácter *no ectogenético* de la evolución. Así, por ejemplo, encontramos en un trabajo de S. G. Kryzhanowsky (1953): "...la formación de especies no es un proceso ectogenéticc, sino un proceso que se realiza en una unión de contrariedades, en la unidad de lo exterior con lo interior, del presente y del pasado". "Esto significa que la formación de especies se halla determinada no solamente por el ambiente, que influye sobre el organismo, sino también por las peculiaridades del mismo organismo y por su historia. Por eso las especies cualitativamente distintas y con diferentes historias no pueden cambiarse igualmente en todo sentido bajo la influencia de los mismos momentos y formar una sola especie polifilética. La polifilía significa ectogénesis

absoluta, es decir, metafísica y antihistoricismo."

Los investigadores soviéticos, evidentemente sin saberlo, están marchando hacia el holismo, en forma "limitada" sin embargo, porque no pueden por razones ajenas a la cuestión aceptar la idea de que la vida no solamente representa una unidad, sino también un *principio activo en la evolución*. Por lo menos no pueden decirlo en forma completamente clara, porque una tal idea no correspondería al concepto oficial. Se ve claramente que las ideas preconcebidas dificultan y obstaculizan el desarrollo normal de la ciencia. Se ve también que la realidad "toma lo suyo", llevando a los conceptos distintos de los occidentales más bien por su forma (diferencias terminológicas) y no por el sentido general, conceptos expresados ordinariamente en forma vaga, complicada y oscura, de modo que parece extremadamente difícil saber cuáles son las diferencias entre las opiniones de distintos autores y cómo se puede resumir la idea general.

El punto neurálgico de las controversias entre la biología occidental y la soviética está representado por el problema de los *mecanismos individuales de la evolución*. La biología soviética rechaza los genes, las leyes de Mendel, el morganismo, el weismanismo, la idea de Malthus con respecto a la sobrepoblación, y niega la división neta del germen y del soma.

¿Cuáles, entonces, son las ideas aceptadas por la biología soviética con respecto a los mecanismos de la evolución? Según el mismo Lisenko, "la causa primaria de que algunas especies se originen de otras, así como la causa primaria de la aparición de la diversidad intraespecífica de formas, es un *cambio de las condiciones de vida de las plantas y los animales: el cambio del tipo de metabolismo.*" El tipo de metabolismo se cambia bajo la influencia de las condiciones del ambiente, tal es la idea principal. Tanto la herencia, es decir, la conservación de la constitución específica, como los cambios de la herencia, su variabilidad, dependen al final de cuentas del metabolismo. El material hereditario no se halla en la sustancia nuclear, sino que está difundido en todo el organismo. Ya I. V. Michurin habló de los "*híbridos vegetativos*" que se producen sin una intervención del acto sexual (cruzamiento). Tales supuestos "híbridos vegetativos" no aceptados por la biología occidental, han sido encontrados entre las especies vegetales, y recientemente en el mundo animal. En este último caso han perforado la cáscara de un huevo de gallina, sacando una cantidad de la clara. Luego pusieron dentro una cantidad de la clara de un huevo de pato, taparon el orificio y dejaron empollar el huevo. Por fin salió un gallo con algunos caracteres de pato, según lo afirma el autor de este experimento.

Otra idea particular, cuyo autor es Lisenko, es que una especie puede "nacer" *(sic)* a otra. Él dice (1953): "Nuestra biología michurinista ha mostrado y comprobado en forma irreprochable, que unas especies vegetales pueden nacer de otras especies actualmente existentes. Entonces la biología michurinista ha demostrado que los individuos de las especies existentes nacen no solamente de los individuos de la misma especie, por ejemplo, centeno de centeno, cebada de cebada, etc.; ha demostrado que los individuos de estas especies, en ciertas condiciones, nacen de otras especies. Actualmente existe un gran caudal de datos, según los cuales el centeno nace del trigo, de modo que distintas especies de trigo pueden producir centeno. Las mismas especies de trigo pueden 'nacer' cebada.

Centeno también puede 'nacer' trigo... Todo depende de las condiciones en que se desarrollen las plantas."

Lisenko llegó hasta afirmar que el centeno *Secale cereale* puede "nacer" a *Centaurea cyanus*, una planta de la familia *Compositae*, que a menudo se encuentra en los cultivos de centeno, una maleza. Han sido realizados muchos estudios y experimentos con el fin de comprobar esta idea. Yakubziner (1952), trabajando en el Cáucaso, encontró trillando 551 895 espigas de trigo unas 107 semillas de centeno. En una de las regiones (Konajkend) han encontrado, término medio, una se-

milla de centeno por 286 semillas de trigo. Como dijo uno de los críticos, comentando el trabajo de Yakubziner (Bobko, 1953): "esa localidad sería digna de ser un lugar de peregrinación de los botánicos y los seleccionistas de todo el mundo". Anotó también que, en realidad, el procedimiento de Yakubziner —la trilla de espigas— no permite eliminar la posibilidad de que las semillas de centeno encontradas procedan de las espigas del mismo centeno. Otros ensayos (Dmitriev, etc.) favorables para la idea de "nacimiento" tampoco permiten afirmar, de acuerdo con Bobko, que una especie vegetal pueda "nacer" a otra por tener los procedimientos comprobantes distintas imperfecciones. Así que, en fin, la idea de "nacimiento" de unas especies en el seno de otras tiene muy pocos partidarios aun en la U.R.S.S., y los pocos que la sostienen y aceptan no actúan por motivos de carácter científico, sino más bien por razones de otra índole. Los botánicos Artiuschenko, Zamiatin y Sokolov (1953) han publicado un trabajo sobre una ramita de abedul parecida a la de *Alnus*, hecho que había sido aprovechado por Lisenko como una comprobación de su idea de que una especie puede "nacer" a otra. La conclusión de estos tres autores es que se trata en realidad de una formación patológica, debida al hongo *Exoascus betulinus* Sad. En el mismo sentido de "nacimiento" ha sido interpretado un caso de autoinjerto de *Abies* sobre *Pinus*, observado en Letonia (Smirnov, 1953), y otro caso del mismo tipo con respecto a *Corylus avellana* y *Carpinus betulus* (Kosez, 1953, también Rujkian, 1953).

En lo que se refiere al mecanismo de este proceso del "nacimiento" de una especie por otra, Lisenko aprovechó los trabajos de O. B. Lepeshinskaia (1950) dedicados al origen de las células de la materia viviente y el papel de la materia viviente en un organismo. La idea de que cada célula se origina a partir de otra célula resultó errónea de acuerdo con la teoría de Lepeshinskaia. Existe cierta sustancia acelular, que carece de la especificidad hereditaria, sustancia acelular viviente que da origen a las células tanto vegetales como animales. Lisenko dice literalmente lo siguiente: "En el organismo de una planta de trigo, bajo la influencia de las condiciones correspondientes (¿? N. K.) de vida, nacen pequeños granos del organismo de centeno. Sin embargo, este "nacimiento" no se realiza por medio de la transformación de lo anterior en lo nuevo, en este caso, de las células de trigo en las de centeno, sino por medio de la aparición dentro del cuerpo del organismo de una especie dada, de una sustancia que *carece de una estructura celular* (bastardilla N. K.), de pequeños granos del cuerpo de otra especie. Al principio estos pequeños granos también pueden *no tener* una estructura celular, formándose de ellos ulteriormente las células y los elementos primarios de la nueva especie."

De esta cita podemos deducir que existe, según lo piensan Lepeshinskaia y Lisenko, cierta sustancia acelular, segregada por las células de una especie, y sin embargo no perteneciente ya a esta especie por carecer de las potencialidades hereditarias de ésta, sustancia que puede producir plantas de otras especies y aun de otros géneros, siempre y cuando se den "las condiciones correspondientes".

En el prefacio del libro de Lepeshinskaia leemos que el manuscrito presentado para su publicación fué rechazado por una comisión de científicos. Stalin intervino entonces personalmente en favor de su publicación. La resolución de una conferencia que reunió a los representantes de distintas instituciones científicas de la URSS, publicada en 1952 (*Zool. Journ.*, *31 (5)*, 649-652) dice lo siguiente. "En conexión con el amplio reconocimiento de la teoría desarrollada por O. B. Lepeshinskaia, se han acumulado muchos datos citológicos, embriológicos, patológicos y otros, que atestiguan en forma convincente que el estudio del crecimiento y del desarrollo de la sustancia viviente, así como el de las células y los tejidos, ha entrado en una nueva etapa de su desenvolvimiento."

La misma resolución menciona los trabajos de I. E. Gluzchenko, J. E. Ellenhorn y A. S. Afanasieva, en los cuales se ha

demostrado que "las células vegetales, así como las células animales, son capaces de desarrollarse mediante el nacimiento (engendramiento) de las células sin núcleo a partir de la sustancia viviente, con el surgimiento ulterior de los núcleos simples y con la transformación de los últimos en los núcleos verdaderos". De otro trabajo, realizado por G. K. Chruzchev, resultó que las "estructuras plasmáticas acelulares son de importancia para el desarrollo de los elementos reactivos del tejido conectivo laxo de los vertebrados, que desempeña gran papel en el metabolismo de los vertebrados superiores y del hombre". A. N. Studitsky encontró que las formaciones simplásticas, que tienen gran importancia en el desarrollo del tejido pulmonar cuando se trata de restablecimiento de lesiones, tienen carácter acelular y representan esencialmente una acumulación de la sustancia viviente, de la cual se desarrollan las células. Comentando este hecho, la mencionada resolución agrega lo siguiente: "Este modo recién descubierto de originarse las células a partir de la sustancia viviente, ensancha y en gran parte cambia las ideas existentes con respecto al mecanismo del restablecimiento de los tejidos y los órganos de lesiones. La etapa final de este proceso, cuando en una célula está formándose de nuevo el núcleo, lo que ha sido considerado como imposible por los weismanistas y morganistas, representa un fenómeno esencial en la formación de las células". El concepto de la sustancia viviente acelular es además relacionado en la U.R.S.S. con el problema de la síntesis de albúminas y el tratamiento del cáncer (esto último en los trabajos de N. I. Lazarev, M. A. Voronzova, I. I. Markelova y F. M. Chalezkaia). Los trabajos de A. A. Imschenezky y E. Z. Jusfina ofrecen comprobaciones de la nueva formación de núcleos en las células bacteriales y musculares de los animales superiores.

El concepto parece interesante y debe ser estudiado detenidamente.

* * *

No se puede negar que el concepto de la sustancia viviente acelular está en armonía con la idea de que los factores hereditarios se hallan ampliamente difundidos dentro de un organismo. En principio no es posible negar la realidad de una sustancia viviente acelular. Sin embargo, aún aceptándola, no tenemos motivos para ir más lejos y rechazar todo lo logrado por la biología occidental, particularmente durante los últimos decenios, y generalizar el hecho de que las células pueden originarse de la sustancia acelular, apareciendo sus cualidades hereditarias recién con la formación de las mismas células. Una sustancia acelular omnivalente en este sentido representaría un absurdo. Los mismos investigadores soviéticos aceptan el carácter, digamos, tradicional de la evolución. ¿Por qué el trigo puede "nacer" al centeno, el centeno al trigo, *Avena sativa* a *Avena fatua*, y por qué, como preguntó una vez uno de los críticos soviéticos de Lisenko, en una espiga de trigo no aparecen las semillas de una palmera? Evidentemente, la "variabilidad de la herencia", aún en la interpretación de Lisenko, tiene sus límites, y muy estrechos.

Lisenko afirma (1953): "Creando para los organismos nuevas condiciones o eliminando la acción sobre ellos de unas u otras condiciones existentes, se pueden crear nuevas especies útiles para la práctica agrícola." ¿Quién puede negar la posibilidad de crear nuevas formas? En general, nadie. Lisenko prudentemente no dice nada con respecto a los límites de lo realmente posible. El hecho es que hasta ahora no conocemos *especies* nuevas creadas por Lisenko y sus colaboradores. El asunto no es tan simple como a él le parece. Las influencias exteriores, cualquiera sea su naturaleza, siempre chocan con la reacción del mismo organismo, que no se somete a una transformación arbitraria, sino que produce lo que surge de su *interior*, ofreciendo su "fantasía" (Sewall Wright) al contralor de la selección, interpretada en el sentido más amplio de esta palabra, que abarca tanto la adaptación a las condiciones anorgánicas, como los ajustamientos biosociales, "coordinación activa" (Emerson). Las cualidades nuevas surgen del interior de los

organismos, siendo las formas de estas cualidades determinadas en primer lugar por las reacciones de los mismos organismos. No se puede estar de acuerdo con la idea de la biología soviética de la *acomodación completa del organismo* (lo que no significa que tal adaptación representa algo absoluto. Ver Vasnezov, 1953). Tal idea surge lógicamente del concepto referente a la influencia directa y dominante del ambiente pues, cuando el ambiente moldea a los organismos, entonces los últimos deben ser adaptados a las condiciones del ambiente desde el principio de su desarrollo: "la vida de una especie en un área muy extensa, en distintos ambientes, conduce a la formación de abundantes razas y al parcial debilitamiento o relajamiento de la herencia en algunas poblaciones o individuos, y a la transformación de los órganos en distintas direcciones, sin embargo *adecuadas (correspondientes) al ambiente*" (Dubinin, 1953).

De acuerdo con esta idea, la formación de las especies nuevas depende de los factores exteriores: 1) bruscos cambios del ambiente (ambiente anorgánico, alimentación), 2) migración de una especie al nuevo ambiente y 3) aparición de nuevos factores bióticos (inmigración de las especies antagónicas, enemigos, parásitos) (Dubinin, 1953). En lo que se refiere a la marcha del proceso evolutivo, el citado autor (Dubinin) distingue las siguientes tres etapas:

Primera etapa: acumulación evolutiva de los cambios intraespecíficos, relajamiento de la herencia en una parte de individuos (¡sic, entonces los individuos también tienen importancia!) o en una parte del área (en este caso ya se puede atribuir todo al ambiente, N. K.), aparición de una gran cantidad de formas, manifestada por cierta diversidad cualitativa de la naturaleza hereditaria de los organismos que componen la especie (condición previa de la transformación, Dubinin).

Segunda etapa: brusca, en forma de un salto, transición de las relaciones ecológicas (¿? N. K.) anteriores a las nuevas (transformación de la especie, Dubinin); fijación en la herencia de una parte de los individuos pertenecientes a la especie-madre, de los caracteres determinados (por medio de la variabilidad que perdura en muchas generaciones y que estimula la acumulación de nuevos caracteres, Dubinin) y la solución revolucionaria del conflicto entre el nuevo contenido y la antigua forma (una frase que no contribuye al mejor entendimiento de lo que quiere decir el autor. N. K.); formación de la nueva especie a saltos.

Tercera etapa: formación evolutiva de la nueva especie, caracterizada por la fijación de la nueva herencia, perfección de las nuevas peculiaridades y caracteres morfo-fisiológicos de acuerdo con las relaciones ecológicas nuevas (consolidación de la forma y la función, Dubinin), adquisición de los caracteres y las adaptaciones particulares comunes para la especie, tales como la fecundidad, la cantidad, la duración de la vida, el ciclo del desarrollo etc. Hemos citado en extenso para dar una idea del estilo, que hace extremadamente difícil una interpretación exacta del pensamiento de este autor. Estamos convencidos que la evolución no puede ser generalizada porque sus modos concretos varían enormemente de una especie a otra, y aun cuando, por ejemplo, se trata de las estructuras morfológicas, varía de un sexo a otro, como se ve en la familia *Formicidae*. Lo que debemos buscar no son esquemas generales, sino las formas concretas del proceso en toda la diversidad de sus manifestaciones particulares.

En lo que se refiere a los "saltos" no vemos una controversia con los conceptos occidentales, tanto más cuando la idea de un salto es muy vaga ¿Qué es un salto? El mismo Dubinin (l. C.) dice que "...la brusquedad de un salto puede ser distinta, dependiendo de las condiciones concretas del desarrollo del organismo. En algunos casos el salto puede ser muy duradero (muchas generaciones)". ¿Entonces, cuál es la diferencia esencial con los conceptos occidentales? Más aún, el mismo autor y en el mismo trabajo admite la actividad del organismo diciendo: "La transición brusca de un estado cualitativo a otro estado cualitativo se prepara por la *actividad propia del organismo* y

como resultado de la acumulación de las influencias de las condiciones de vida."

Lo que se observa en distintos grupos, en forma alternada —las épocas de cambios bruscos (evolución explosiva) y las de relativo estancamiento, manifestados por los fenómenos de la especialización y de la radiación adaptativa—, es bien conocido y no necesita comprobaciones. Una vez más los investigadores soviéticos quieren forzar la puerta abierta tratando de comprobarlo. Tuvo cierta razón un crítico de la biología soviética al decir que lo cierto en las afirmaciones soviéticas no es nuevo, mientras lo que es nuevo resulta incierto o erróneo. Cierta razón, porque el concepto de la sustancia viviente acelular, por lo menos en la forma desarrollada en U.R.S.S., realmente representa algo nuevo, que debe ser estudiado también por la biología occidental.

Los biólogos soviéticos, rechazando el weismanismo y el morganismo como corrientes científicas metafísicas y reaccionarias, admiten en realidad las mutaciones hereditarias, considerándolas como una función del metabolismo. La controversia no es tan grave como parece a primera vista, aunque la polémica tiene un aspecto bastante acalorado. Lo que rechazan los soviéticos son las ideas ya superadas por la ciencia occidental, como la de la absoluta independencia del plasma germinal del soma, la de los genes como elementos morfológicos constantes, la de la transmisión de los caracteres adquiridos como tales y no de las normas de reacción, etc. C. D. Darlington (1952) dice que tanto cromosomas como genes son esencialmente inestables y que las combinaciones cromosómicas no siempre corresponden a determinados conjuntos morfológicos. C. H. Waddington (1953) habla de la asimilación genética de los caracteres adquiridos cuando el desarrollo se halla "surcado" por la selección estabilizante, "amortiguada" de tal modo que se llega a un óptimo resultado final a pesar de pequeñas desviaciones tanto genéticas como ambientales durante el proceso. G. G. Simpson (1953) dedica un estudio al llamado "efecto de Baldwin", que implica tres distintas etapas. Primero: los organismos individuales reaccionan al ambiente produciendo modificaciones de comportamiento, las de sus funciones fisiológicas y estructuras morfológicas, que no son hereditarias, siendo al mismo tiempo ventajosas para la supervivencia individual. Segundo: en las poblaciones ocurren los factores genéticos que producen características hereditarias, similares a las modificaciones individuales mencionadas antes o que tienen las ventajas adaptativas del mismo tipo. Tercero: los factores genéticos son favorecidos por la selección natural tendiendo a difundirse dentro de la población en el transcurso de generaciones. El resultado final es que una adaptación originariamente individual y no hereditaria se torna hereditaria.

Como dice Simpson en el mismo trabajo: "...Los sistemas genéticos no determinan directa y rígidamente las características de un organismo, sino que crean los campos de reacción, dentro de los cuales se desarrollan tales características. Un llamado carácter adquirido o específicamente una modificación adaptativa (es decir, una acomodación) ocurre necesariamente dentro del campo de reacción genéticamente determinado. El campo puede ser relativamente ancho o extremadamente estrecho. En todo caso una acomodación tiene sus límites genéticos y se desarrolla dentro del armazón del sistema genético, dependiendo, sin embargo, la forma particular tomada por un organismo que se desarrolla en un campo de la reacción lábil también de la interacción con el ambiente. El sistema genético se desarrolla y el campo de reacción se cambia en la forma correspondiente. El campo puede llegar a cubrir diferentes posibilidades o puede tornarse más ancho o más estrecho. Cuando se torna más estrecho las posibilidades para las modificaciones individuales disminuyen. Una acomodación, que dentro de un campo más amplio ocurre solamente como una reacción específica para un caso particular de la interacción con el ambiente, pueda resultar la única posibilidad del desarrollo en el campo que está estrechándose."

De este modo, los últimos trabajos de

los autores occidentales abren el camino para un campo común de estudio en lo que se refiere al problema de la transmisión de los caracteres adquiridos.

Vamos a ver cómo los investigadores soviéticos interpretan el problema de la transmisión hereditaria de los caracteres adquiridos. Como ya hemos visto antes, el concepto soviético oficial insiste en la transmisión de los caracteres adquiridos. A este tema dedicó su trabajo P. P. Sacharov, profesor de genética en la Universidad de Moscú (1949). Según él, el proceso se desarrolla en la siguiente forma:

Primero. — Diferentes cambios adquiridos por los organismos, particularmente bajo la influencia de la temperatura alta o baja, particularidades de la alimentación, humedad, luz u obscuridad, trastornos funcionales del metabolismo etc. se transmiten como regla a la descendencia.

Segundo. — En base a los cambios nuevamente adquiridos y transmisibles en forma hereditaria, se produce el cambio del metabolismo, de modo que cuanto más grandes son los cambios de este último tanto mayor es el grado de la transmisión hereditaria.

Tercero. — Si las condiciones exteriores cambiadas continúan actuando en las generaciones siguientes, las propiedades nuevamente adquiridas se acentúan y su transmisión hereditaria se torna más firme; cuando, al contrario, los animales son nuevamente trasladados a las condiciones iniciales, las peculiaridades nuevamente adquiridas en unos casos empiezan gradualmente a regresar; en otros, sin embargo, se conservan durante mucho tiempo como un estado fisiológico nuevo.

Sacharov insiste en que todo lo que los padres transmiten a su descendencia, es decir, también las modificaciones duraderas (él prefiere llamarlas "reacciones fisiológicas hereditarias"), debe ser considerado como herencia, que la herencia carece del "absoluto conservatismo" y que es posible aprender a dirigirla. Las dos últimas afirmaciones son absolutamente evidentes, en tanto que la interpretación de las modificaciones duraderas puede ser discutida.

La diferencia entre los autores occidentales antes mencionados y Sacharov es que los primeros toman en consideración tanto el ambiente como el mismo organismo, pudiendo en consecuencia interpretar el proceso de la evolución, mientras Sacharov, acentuando el papel del ambiente, no presta suficiente atención al organismo y los mecanismos del proceso quedan oscuros.

* * *

Hay en la biología soviética algunos detalles que evidentemente caben difícilmente dentro del concepto de la "biología michurinista" y tampoco pueden ser aceptados por la biología occidental. Uno de ellos es la *necesidad* del desarrollo. "Todas las adaptaciones de estos peces (se trata de los peces del agua dulce que se alimentan de bentos), que aseguran la sobrevivencia de la cría y regulan la numerosidad de la población, representan peculiaridades de especie, que se han desarrollado en conexión con la *necesidad* (bastardilla, N. K.) de conservar relativa estabilidad de la especie y no aumentar las contradicciones que conducen a la "eliminación de los menos adaptados", como se ha tratado de interpretar hasta ahora." (Nikolsky). Otra cita: "La aparición de la flor no es un acto de casualidad, que ocurrió una sola vez en cierto punto desconocido de la tierra por causas desconocidas. La aparición de la flor es un acto legítimo, regular, provocado por la *necesidad* de su desarrollo, por la irresistibilidad del proceso de su formación." (Iliin, 1953). ¿Qué significa la necesidad? Nada explica la frase de Iliin de que la "flor apareció bajo la influencia del nuevo ambiente, formándose por distintos medios, por distintas casualidades en el ambiente, unida por la herencia común". Por no tener explicaciones satisfactorias podemos pensar que se trata del *determinismo*, lo que sin embargo parece incompatible con la ideología soviética oficial.

Otro detalle del mismo tipo es la cuestión de las *relaciones intraespecíficas*. Lisenko niega rotundamente la competencia entre los individuos pertenecientes a la misma especie. "De acuerdo con el con-

cepto de la selección natural, para una especie nunca sería útil, sino al contrario, perjudicial, fijar las adaptaciones para la competencia intraespecífica. La fijación de los caracteres perjudiciales para una especie, que conduzca a la disminución del número de individuos (lo que sería inevitable si hubiese tenido lugar la competencia intraespecífica), está en contradicción con el espíritu del concepto de Darwin y Timiriazev referente a la selección natural". Esta idea, motivada en forma tan primitiva, tiene tanto sus partidarios como sus adversarios en el campo soviético. E. N. Pavlovsky (Pavlovsky y Gnesdilov, 1953) realizó una serie de experimentos introduciendo los plerocercoides de *Taenia* en el intestino de perro, estudiando luego las poblaciones de los parásitos. Los resultados obtenidos, como dice Pavlovsky, manifestados por la variabilidad morfológica individual, podrían ser, aparentemente, explicados por la competencia intraespecífica. "Sin embargo", continúa él, "una tal explicación presupone la interpretación de especie como una suma de individuos, en cada uno de los cuales se han elaborado solamente adaptaciones individuales y no específicas para la lucha por la existencia de la especie en su totalidad". La inconsistencia de tal idea con respecto a las relaciones mutuas dentro de una especie ha sido comprobada convincentemente en los trabajos de T. D. Lisenko. Analizando las relaciones dentro de una especie, escribe: "en la naturaleza la vida de cada individuo está completamente subordinada a los intereses de especie". Tal es el motivo para rechazar la explicación sugerida por los resultados del experimento y como consecuencia la siguiente explicación *francamente teleológica.*

"La detención del crecimiento y del desarrollo aparece en una parte de los *Taenia* en interés de la conservación de especie, como ventajosa adaptación a las peculiaridades de las condiciones de la existencia." "La diversidad de los individuos dentro de una población representa una útil y regular adaptación, elaborada por la selección natural en el proceso de la evolución, la adaptación que somete la vida y el desarrollo de cada individuo a los intereses de la existencia de la especie como un todo." Parece raro que Pavlovsky, miembro de la Academia de Ciencias, no comprenda la diferencia entre las relaciones biosociales y su interpretación en calidad de adaptaciones. Este rodeo alrededor del problema no explica nada.

Una actitud completamente distinta tomó el conocido botánico V. N. Sukachev (1953), defendiendo la realidad de la competencia intraespecífica con dignidad académica y ofreciendo abundantes datos en favor de su concepto. Sukachev admite que hay una diferencia esencial entre la competencia intra e interespecífica, en el sentido de que cuando están compitiendo dos distintas especies el resultado puede ser fatal para todos los individuos de una de ellas. Al contrario, cuando tal competencia se realiza dentro de la misma especie, unos individuos tienen que perecer, mientras que los otros sobreviven. La competencia intraespecífica nunca termina con la desaparición de todos los individuos de la especie dada aunque el área hubiese sido muy limitada. Sukachev critica especialmente las ideas de Lisenko de que: "...una competencia intraespecífica no existe en la naturaleza y no hay que inventarla en la ciencia" y de que "las relaciones mutuas intraespecíficas no corresponden ni al concepto de la lucha ni al de la ayuda mutua, porque todas estas relaciones mutuas *están dirigidas* (bastardilla N.K.) a asegurar la existencia de la especie".

Ese "están dirigidas" parece muy significativo y sugiere la idea de que las *interpretaciones teleológicas,* completamente incompatibles con el concepto materialista, no son ajenas a la biología soviética y comprueba, además, lo que hemos dicho con respecto al trabajo de Pavlovsky y Gnesdilov. La biología soviética no es un edificio conceptual, lógicamente construído y armonizado en todas sus partes, sino algo ecléctico, inevitable producto de la intervención extraña en el desarrollo natural de la ciencia, que presupone libre intercambio de ideas, choque de opiniones

apoyadas por los argumentos, cuyos resultados representan tanto las interpretaciones teóricas como sus aplicaciones prácticas, cuya última finalidad es el dominio humano sobre los procesos espontáneos de la naturaleza.

En resumen podemos concluir que las controversias entre la biología occidental y la soviética tienen como causa inmediata el hecho de que los biólogos soviéticos: 1) *no interpretan* la vida como un *principio activo,* sometiéndola en sus conceptualizaciones a las "condiciones de vida", es decir, a las influencias exteriores; 2) hablando mucho de la unidad de los organismos con su ambiente, *no llegaron a concebir* e interpretar adecuadamente *el aspecto biosocial* del problema, las comunidades de carácter superorganísmico, aunque la unidad de la biosfera ya encontró su interpretación en los trabajos de los investigadores rusos dedicados a la biogeoquímica (Vernadsky y otros) y la edafología (Polynov), ramas de la ciencia que, estando alejadas de la filosofía oficial, han podido desarrollarse con mayor libertad.

Podemos deducir, entonces, que cierto aislamiento existe, no solamente entre la biología occidental y la oriental, sino también entre las distintas ramas de la ciencia soviética. Tal aislamiento debe ser considerado como un factor negativo para el progreso.

Todos los otros puntos de la divergencia representan derivaciones de los dos primeros (el papel del ambiente, evolución simultánea y paralela de muchos individuos, "monofilia" politópica de Iliin, interpretación del mecanismo de la transmisión hereditaria, "nacimiento" de una especie por otra) o tentativas de criticar y rechazar las ideas antiguas ya abandonadas por la ciencia occidental (evolución continua, variabilidad individual como un factor de la evolución, lucha por la existencia, etc.) o, en fin, desviaciones arbitrarias, lógicamente no vinculadas a ningún concepto general (interpretación de las relaciones intraespecíficas). No consideramos el problema de la sustancia viviente acelular como uno de los puntos de divergencia.

Apéndice

Las últimas publicaciones llegadas de Rusia marcan nuevos rumbos para la biología detrás de la cortina de hierro. Nos referimos en este trabajo solamente al artículo editorial publicado en el último cuaderno de la Revista Botánica (1954, 39 *(2), 202-223). El artículo se dedica a los resultados de la discusión con respecto a los problemas de especie y de evolución, resumiendo 90 trabajos, pertenecientes a 94 autores. Las ideas de mayor importancia son las siguientes:*

1) Crítica de Lisenko y de sus partidarios por "falta de fundamentos reales, los errores teóricos y metodológicos y la esterilidad práctica de todo el concepto". Entonces, la biología soviética ya no puede ser identificada con las ideas de Lisenko.

2) Planteo de las formas de organización de la discusión ulterior dedicada al problema general (metódica *del estudio del proceso de la formación de especies, programas para los estudios complejos que abarquen todos los aspectos del problema, como son la morfología, el ambiente, la ecología, la fisiología y la bioquímica,* interpretaciones teóricas *de la experiencia de los sistemáticos, los cuales a veces manifiestan una actitud evasiva con respecto a los problemas generales,* relaciones intra e interespecíficas, *estudio de la* historia de los conceptos biológicos, *organización adecuada de la misma discusión).*

En varias oportunidades se insiste en la necesidad de un intercambio de ideas "realmente libres y lo más amplio posible". "Los trabajos de los representantes de distintos conceptos, que tengan valor

científico, deben ser publicados en distintas revistas, independientemente de las ideas de sus redactores."

En fin, la redacción de la Revista expresa su esperanza de que en el transcurso ulterior de la discusión se plantearán los problemas de especie y su evolución en forma amplia y siempre nueva, teniendo en cuenta en primer lugar los intereses de la economía nacional.

No hay duda de que una realización seria del intercambio realmente libre *de ideas, sería un gran impulso para el progreso de la biología.*

Bibliografía

(1) *Botanicheskii Journal* (Revista Botánica). Años 1951-1953 (trabajos de Artiuschenko, Zamiatin y Sokolov, Bobko, Iliin, Lisenko, Rujkian, Smirnov y Sukachev). Moscú. En ruso.

(2) *Zoologicheskii Journal* (Revista Zoológica). Años 1950-1953 (trabajos de Dubinin, Kryzhanowsky, Nikolsky, Pavlovsky y Gnesdilov y Vasnezov; además las resoluciones oficiales citadas en el texto). Moscú. En ruso.

(3) Arnoldi, K. V.: De un nuevo género de hormigas en relación con el origen de los caracteres genéricos de las hormigas-parásitas. En ruso. *Rev. Entom.*, 1932, *25*, nº *1-2*.

(4) Boyden, A. A.: Comparative evolution with special reference to primitive mechanisms. *Evolution*, 1953, 7, 21-30.

(5) Darlington, C. D.: Evolution et hérédité chez les plantes. *Année Biol.*, 1953, *28 (7/8)*, 293-300.

(6) Dobzhansky, Th.: *Genetics and the origin of species*. New York, 1951.

(7) Emerson, A. E.: Social coordination and Superorganism. *Amer Midl. Natur.*, 1939, *21*, 182-209.

(8) Emerson, A. E.: en Allee, W. C., Emerson, A. E., Park, O., Park, P., Schmidt, K. P.: *Principles of animal ecology*. Philad. & London.

(9) Emerson, A. E.: The biological fundations of Ethics and Social Progress. En: Ward, A. D. (editor): *Goals of Economic Life*. New York, 1953. (Chap. IX, págs. 277-304).

(10) Huxley, J.: *Evolution*. London, 1942.

(11) Huxley, J.: *La genética soviética y la ciencia mundial; Lisenko y el significado de la herencia*. Méjico-Buenos Aires, 1952.

(12) Lepeshinskaia, O. B.: *Origen de las células de la materia viviente y el papel de la materia viviente en un organismo*. En ruso. Moscú, 1950.

(13) Lisenko, T. D.: *Selección natural y la competencia intraespecífica*. En ruso. Moscú, 1949.

(14) Polynov, B. B.: Sobre el papel de los elementos de la biosfera en la evolución de los organismos. *Pochvovedenie*, 1948, nº 10. En ruso. (Versión castellana del concepto en *Dusenia* (Curitiba, Brasil), 1952, *3 (4)* págs. 267-274.)

(15) Sacharov, P. P.: Herencia de los caracteres adquiridos en animales. En ruso. *Zool. Journ.*, 1949, *28*, 7-38.

(16) Schmalhausen, I. I.: *El organismo como una unidad en su desarrollo individual e histórico*. En ruso. Moscú, 1938.

(17) Schmalhausen, I. I.: Selección estabilizante y el problema de la transferencia de los caracteres sexuales de un sexo a otro. En ruso. *Journ. obsch. Biol.*, Moscú, 1945, *6*, 363-380.

(18) Simpson, G. G.: *Tempo and mode in evolution*. New York, 1944.

(19) Simpson, G. G.: Periodicity in vertebrate evolution. *Journ. Paleont.* 1952, *26 (3)*, 359-370.

(20) Simpson, G. G.: The Baldwin effect. *Evolution*, 1953, 7, 110-117.

(21) Vernadsky, V. I.: *Ensayos biogeoquímicos*. En ruso. Moscú, 1940.

(22) Waddington, C. H.: Genetic assimilation of an acquired character. *Evolution*, 1953, 7, 118-126.

(23) Kosez, N. J.: ¡Ha sido comprobada la posibilidad del nacimiento inmediato de *Corylus avellana* por *Carpinus betulus*! En ruso. *Botan. Journ.*, 1953, *38 (5)*, 696-707.



La mecánica cuántica y el éter*

P. A. M. Dirac

El Dr. Dirac, profesor de matemáticas de la Universidad de Cambridge, nació en Bristol, Inglaterra, en 1902, estudió ingeniería eléctrica y matemáticas en la Universidad de Bristol y teoría atómica en la Universidad de Cambridge, donde se recibió. Fué elegido miembro de la Royal Society *de Londres en 1930 y obtuvo el Premio Nobel de Física en 1933. El Dr. Dirac ha dictado cursos en las Universidades de Wisconsin, Michigan y Princeton.*

La idea del éter era popular entre los físicos del siglo pasado. Rivalizaba con la idea de acción a distancia. Esta última nunca tuvo gran aprobación porque parece poco razonable que una cosa pueda causar un efecto directo en lugar distante. Con la idea del éter, una forma continua de materia que se extiende por todo el espacio, se puede evitar esta dificultad. Se supone que cada parte del éter influye solamente sobre las partes vecinas, que a su vez influyen sobre sus vecinas originándose así la propagación continua de la acción física.

La hipótesis del éter se fortaleció al descubrirse que las leyes de la electricidad y el magnetismo, propuestas por Maxwell en su forma general exacta, sólo implican conexiones entre las fuerzas eléctricas y magnéticas de lugares vecinos y ocasionan la difusión continua de los efectos electromagnéticos. Las fuerzas eléctricas y magnéticas podían representarse como corrientes en el éter.

Entonces apareció una dificultad cuya importancia aumentó y terminó por matar al éter. Si se supone que el éter existe como un objeto real, debe tener una velocidad. El físico debe poder determinar esta velocidad o, para decirlo más exactamente, la velocidad del éter con relación a la tierra o la de la tierra con relación al éter. Con el propósito de determinarla se efectuaron varios experimentos, de los cuales el más famoso y decisivo fué el de Michelson-Morlay, pero todos dieron resultado negativo. La velocidad del éter no era evidenciada por ningún efecto físico. Los experimentos parecían demostrar que la tierra arrastra al éter en su movimiento alrededor del sol, pero esto no concordaba con las observaciones astronómicas.

Para resolver la discrepancia, Lorentz y Fitzgerald partieron de la suposición que el movimiento a través del éter hace cambiar de forma los cuerpos, de modo que los efectos físicos del movimiento a través del éter, en experimentos como el de Michelson-Morlay, quede disimulado. Esta suposición parecía más bien artificial, pero descubrimientos posteriores parecieron apoyarla. Lorentz descubrió que las leyes electrodinámicas no se refieren a la velocidad del éter, pues pueden formularse matemáticamente sin implicarla y la teoría de Lorentz exigía cuerpos unidos por fuerzas electromagnéticas que pudiesen cambiar de forma precisamente de ese modo.

Fundándose en el trabajo de Lorentz, Einstein formuló su vigoroso principio de relatividad según el cual todas las leyes de la física deben ser independientes de la velocidad del éter. De acuerdo con este

* Reproducido con autorización de *The Scientific Monthly*, 1954, *LXXVIII*, 142.

principio, nadie debe sorprenderse porque fracasen los experimentos para medir la velocidad del éter, pues se debe considerar que este fracaso representa un rasgo básico de la naturaleza.

La relatividad

La relatividad nos obliga a abandonar las leyes mecánicas de Newton y a reemplazarlas por nuevas leyes que reciben en conjunto el nombre de mecánica relativista. La diferencia es pequeña y despreciable cuando se trata de cuerpos que se mueven lentamente, pero se torna cada vez más importante a medida que aumenta la velocidad, y cuando se llega a velocidades comparables a la de la luz, las nuevas leyes adquieren un carácter totalmente diferente.

La relatividad, a pesar del cambio revolucionario que introdujo en las ideas científicas más firmemente establecidas, fué prontamente aceptada por los físicos en general. Había dos razones para esto: a) su concordancia con los experimentos y b) la hermosa teoría matemática que la sustenta y la dota de un fuerte atractivo emocional. No se suele hablar mucho de la segunda razón, pero en mi opinión es la más fuerte.

Dados los violentos cambios a que está sujeta la teoría física de los tiempos modernos sólo hay una roca que desafía todas las tempestades y a la cual siempre puede uno asirse con firmeza: la suposición de que las leyes fundamentales de la naturaleza corresponden a una hermosa teoría matemática. Esto es, una teoría basada en conceptos matemáticos simples que se ajusten elegantemente, de modo que cause placer trabajar con ellas. Cuando un físico teórico descubre una teoría semejante, la gente confía en ella. Si se produce una discrepancia entre las predicciones de esa teoría y un resultado experimental, nuestra primera reacción será sospechar un error en la experimentación; y sólo después de un control experimental exhaustivo aceptaremos la idea de que la teoría necesita una modificación; es decir, que debemos buscar una teoría con una base matemática aun más atrayente.

Para apreciar la belleza de la matemática que sustenta la relatividad debemos considerar el mundo inscripto en un espacio tetradimensional, donde el tiempo constituye la cuarta dimensión. La belleza finca en la existencia de una gran simetría entre las cuatro dimensiones. Ciertas direcciones del espacio tiempo tetradimensional son señaladas por sus propiedades especiales, por ejemplo, las direcciones indicadas por los rayos de luz. Estas direcciones forman, a partir de un punto, un cono denominado cono luminoso (para imaginarse mentalmente estas cosas es preciso ignorar una de las dimensiones espaciales y pensar solamente en las tres dimensiones restantes).

El principal requisito de la relatividad puede formularse afirmando que *todas las direcciones dentro del cono luminoso son equivalentes.* Cualquiera de estas direcciones puede ser igualmente tomada como la dirección del eje del tiempo y una simple transformación, la transformación de Lorentz, las relaciona unas con otras.

La relatividad, aparte de poseer este atractivo fundamento matemático, ha resistido bien a todas las comprobaciones experimentales, de modo que ahora está muy firmemente establecida.

Si existiera el éter, entonces su velocidad sería presumiblemente menor que la velocidad de la luz y determinaría por lo tanto una dirección espacio-temporal dentro del cono luminoso. La relatividad establece que no puede existir semejante dirección capaz de influir sobre los fenómenos físicos, de modo que la velocidad del éter no puede afectar los experimentos físicos ni puede, por esa causa, ser observada. Una cosa que no puede ser observada es, para el físico, inexistente. Si la velocidad del éter no existe, no puede existir el éter. Mediante este argumento la relatividad se deshace del éter.

El abandono del éter no nos exige regresar a la acción a distancia. Todavía podemos concebir teorías en que la acción física sea local, de modo que las cosas influyan solamente sobre las cosas vecinas y que los efectos físicos se propaguen

continuamente. La única diferencia es que las cosas que influyen sobre sus vecinas no deben implicar la velocidad del éter. Deben ser capaces de desvanecerse para darnos las condiciones de un vacío perfecto. La velocidad del éter queda excluída porque determina una dirección en el espacio-tiempo, cosa que no puede desvanecerse.

Durante el siglo XX los físicos han trabajado principalmente con estas teorías locales que dejan de lado el éter y se conforman a la relatividad.

La mecánica cuántica y la indeterminación

La teoría cuántica ha causado otro cambio revolucionario en las ideas físicas fundamentales. Las leyes ordinarias de la mecánica no son válidas para los objetos muy pequeños, como los del mundo atómico, según los demostró Planck. Se ha construído una nueva mecánica basada en el trabajo de Planck, que recibió en 1925 una formulación precisa establecida por Heisenberg y Schrödinger, denominada mecánica cuántica. No puedo entrar aquí en detalles, pero estudiaré un rasgo de la nueva teoría que necesitaremos para nuestro futuro argumento. Es el principio de indeterminación de Heisenberg.

De acuerdo con este principio, una partícula de pequeña masa no puede tener simultáneamente una posición determinada y una velocidad determinada. Cuanto más exactamente se determine una de ambas, tanto más incierta será la otra, de modo que el producto de las dos indeterminaciones será siempre por lo menos igual a la constante de Planck dividida por la masa de la partícula. No hay límite para la exactitud con que pueden medirse la posición o la velocidad, pero el proceso mismo de medirlas introduce en la otra cantidad la indeterminación necesaria para mantener el principio. Cuanto mayor es la indeterminación, más ligera es la partícula. En los cuerpos pesados la indeterminación es despreciable y por eso no la notamos en la vida ordinaria.

La mecánica cuántica establece que esta indeterminación es un carácter fundamental de la naturaleza de los cuerpos ligeros, de modo que no podemos esperar suprimirla mediante el refinamiento de la experimentación ni mediante desarrollos teóricos. Esto hace que la mecánica cuántica sólo admita una representación estadística, así que el resultado de un cálculo no será saber que ocurrirá cierto acontecimiento, sino saber que existe cierta probabilidad de que ocurra un determinado acontecimiento. Los resultados estadísticos de esta clase son todo lo que se necesita para hacer comparaciones con los experimentos. Un rasgo satisfactorio de esta teoría es que no da resultados más detallados que lo necesario para su comparación con los experimentos.

El principio de indeterminación no es, por supuesto, a pesar de esta buena cualidad, sino una limitación desagradable y más bien artificial de nuestro uso de los conceptos de posición y velocidad. Sin embargo, se funda en una hermosa teoría matemática, una teoría que asocia partículas y ondas y constituye la estructura principal de la mecánica cuántica. La belleza de esta teoría, junto con la concordancia de sus resultados con la experimentación en una cantidad muy elevada de aplicaciones, ha hecho que sea aceptada en general por los físicos.

Hay una dificultad que se refiere al significado preciso de la indeterminación. ¿Se aplica a la realidad física en sí o a nuestro conocimiento de la realidad física? Einstein ha llamado la atención sobre este dilema. Por ahora no puede darse una respuesta satisfactoria, pues parece que en la descripción de varios procesos físicos mediante la mecánica cuántica es preciso adoptar a veces un punto de vista y a veces el otro, de acuerdo con las circunstancias. No obstante, esta dificultad no molesta mucho al físico porque no introduce ninguna ambigüedad en los cálculos efectuados mediante la mecánica cuántica ni en la interpretación de los resultados. Lo único que el físico quiere realmente de su teoría es un conjunto definido de reglas que lo capaciten para

obtener resultados comparables con la experimentación, y ciertamente la mecánica cuántica le proporciona esto.

El ejemplo del átomo de hidrógeno

Para ilustrar los profundos cambios que la mecánica cuántica introduce en la descripción de cosas muy livianas, estudiaremos un solo ejemplo, el del átomo de hidrógeno. Éste consiste en un protón y un electrón en interacción. Ignoraremos los *spins* del protón y del electrón, desde que no interesan para nuestro presente estudio.

Como el protón es una partícula comparativamente pesada, podemos despreciar el principio de indeterminación sin incurrir en grave error. Es por lo tanto admisible suponer al protón en reposo en un punto determinado. El electrón se moverá alrededor, manteniéndose unido a ese punto.

En el caso del electrón, partícula mucho más liviana, no podemos despreciar el principio de indeterminación. No podemos imaginar al electrón como si se moviera en una órbita definida, como un planeta alrededor del sol, pues entonces tendría una posición determinada y una velocidad determinada en un momento dado. Lo mejor que podemos hacer es imaginarlo como una especie de nube alrededor del protón.

Podemos hablar de la probabilidad de encontrar al electrón en algún punto dado cerca del protón si efectuamos algún experimento que trate de descubrir dónde se encuentra el electrón. Esta probabilidad podría concebirse como la densidad de la nube. La teoría nos permite calcular esto cuando conocemos el estado físico del átomo de hidrógeno. Análogamente, podemos hablar de la probabilidad de que el electrón tenga una velocidad dada o un valor dado para la componente de su momento angular o para alguna otra variable dinámica. Todas estas probabilidades pueden ser observadas mediante los experimentos adecuados o calculadas mediante la teoría.

Pero puede ser que la nube sea esférica, centrada en el protón, y que la probabilidad de observar al electrón en cualquier dirección sea igual. El átomo de hidrógeno estará entonces en un estado de simetría esférica, concebible como una bola de billar. Todo experimento realizado con él, que no tenga en cuenta el *spin* del electrón o del protón, dará un resultado cuya probabilidad será esféricamente simétrica.

El estado más estable del átomo de hidrógeno, su estado normal, es precisamente un estado así. Se puede actuar sobre el átomo y modificar su simetría esférica, pero si luego se lo deja librado a sí mismo pronto regresa a su estado esférico normal. El átomo de hidrógeno es pues como una bola de billar fácilmente deformable pero que, librada a sí misma, regresa elásticamente a su forma redondeada normal.

Esto nos conduce a una conclusión sorprendente. Desde el punto de vista de la mecánica ordinaria sería inconcebible un átomo de hidrógeno, compuesto de un protón y de un electrón que girara a su alrededor, dotado de forma esférica. Pero en la mecánica cuántica esto es muy posible. El cambio es producido por el principio de la indeterminación unido a la interpretación estadística de la teoría. *Un rasgo general de la mecánica cuántica es que crea posibilidades de simetría inconcebibles para la mecánica ordinaria.*

La mecánica cuántica y la relatividad

La mecánica cuántica se construyó primero como una teoría no relativista, referente a un tiempo absoluto en sus ecuaciones básicas, y logró explicar algunos fenómenos físicos y químicos ordinarios. Sin embargo, surgieron grandes dificultades cuando se aplicó a partículas de movimiento rápido con velocidades comparables a la de la luz.

Fué necesario entonces adaptar la mecánica cuántica a la mecánica relativista; pero se observó que las dos mecánicas, cada una de las cuales se había impuesto en su propio dominio, no se combinaban

de modo muy natural para proporcionar una mecánica útil en los casos en que ambos dominios se yuxtaponían. Estas dificultades tenían un origen fundamental: Las ideas básicas de la mecánica cuántica exigen una variable de tiempo absoluto para su expresión matemática, y la relatividad precisamente desmiente el tiempo absoluto.

Para superar esta dificultad se creó una extensión de la mecánica cuántica denominada teoría del campo cuántico, que poseía efectivamente una cantidad infinita de variables de tiempo a las que se podía hacer concordar con la relatividad. Este progreso sólo se logró a expensas de una gran complejidad matemática y pronto condujo a nuevas dificultades. En la teoría, las partículas aparecen como puntos de singularidad en sus campos y originan singularidades en las ecuaciones, las cuales con frecuencia hacen que aparezcan cantidades infinitas en los resultados de los cálculos de modo que dichos cálculos no proporcionan realmente respuestas valiosas.

Sólo en los últimos años se han hecho progresos respecto de este problema. Lamb, y luego Schwinger, Feynman, Dyson y otros desarrollaron una técnica para eliminar razonablemente las cantidades infinitas. Los residuos que quedan pueden compararse con los experimentos si no son demasiado pequeños, y se ha encontrado una concordancia suficiente entre el corrimiento de las líneas espectrales del hidrógeno de Lamb y el momento extramagnético del electrón. Esto constituye una brillante confirmación tanto de la teoría como de los experimentos.

Sin embargo, otros aspectos de la teoría no son tan satisfactorios. Ésta funciona sólo en un dominio limitado y las tentativas de generalizarla para obtener una teoría atómica completa y exacta no han tenido éxito. Su aplicación a los mesones ha fracasado por completo, y uno se ve obligado así a dudar de la validez de toda la estructura de la teoría de los campos cuánticos con su técnica para eliminar las cantidades infinitas.

Antes del descubrimiento de la mecánica cuántica, Bohr había creado una teoría sobre la órbita electrónica en los átomos que funcionaba muy bien en casos sencillos pero fallaba en los más complejos. Proporcionó un valioso punto de apoyo a la mecánica cuántica que luego la superó.

Pienso que la teoría del campo cuántico en su estado actual debe considerarse análoga a la teoría de Bohr. Aunque es eficaz en un dominio limitado, podemos esperar que nos veremos obligados a alterar sus fundamentos antes de hacer un progreso importante. Sólo es el punto de apoyo de una teoría futura que la superará.

Este punto de vista es vigorosamente alentado por la idea de que la teoría actual del campo cuántico es fea y complicada. Carece de la sencillez y la belleza que caracterizan a una buena teoría física. Estas cualidades se dan notablemente en la mecánica relativista aislada y en la mecánica cuántica aislada, pero desaparecen con nuestro método actual de combinarlas.

La nueva idea del éter

Regresaremos ahora al éter. Cuando llegó la relatividad rechazamos al éter a causa de un argumento que dependía de consideraciones de simetría. Pero, como la mecánica cuántica modifica las posibilidades de la simetría, debemos volver a estudiar la cuestión.

El éter, si existe, debe ser una forma de materia muy tenue y liviana; de otro modo se manifestaría de modo evidente. Si es muy liviano, el éter debe ser fuertemente afectado por el principio de indeterminación. No podemos imaginar que una partícula de éter tenga una posición y una velocidad determinadas como hicimos con el protón en nuestra descripción del átomo de hidrógeno, sino que debemos considerarla como un objeto nebuloso semejante al electrón. La velocidad del éter no tendrá un valor definido sino uno u otro entre varios valores posibles de acuerdo con la ley de la probabilidad. La anterior objeción al éter, según la cual la existencia de una velocidad determi-

nada del éter es incompatible con la relatividad y con las observaciones, pierde entonces su fuerza.

Actualmente no sabemos bastante sobre el éter para poder expresar las relaciones de incertidumbre que lo gobiernan en una forma matemática precisa, como sería necesario para relacionar la ley de probabilidad para la velocidad del éter con la ley de la probabilidad para otras cantidades físicas. Cualquier estudio debe limitarse por lo tanto a las generalidades. Podemos estar seguros de que la velocidad del éter siempre debe ser menor (o, tal vez, en el caso extremo, igual) a la velocidad de la luz, desde que el principio de la relatividad no permite que ninguna forma de materia se mueva más rápidamente que la luz.

Imaginemos que el éter se encuentra en un estado en el cual todos los valores de la velocidad de cualquier partícula de éter, inferiores a la velocidad de la luz, sean igualmente probables. En otras palabras, la dirección en el espacio-tiempo correspondiente a la velocidad del éter podrá hallarse con igual probabilidad en cualquier parte dentro del cono luminoso. Un estado semejatne del éter no concede preferencias a ninguna dirección en el espacio-tiempo dentro del cono luminoso. Se produce una simetría, como la de los estados esféricos del átomo de hidrógeno, que es inconcebible sin la mecánica cuántica.

Este estado del éter, combinado con la ausencia de materia ordinaria, puede muy bien representar las condiciones físicas que los físicos llaman un vacío perfecto. En este sentido, la existencia del éter puede estar en total armonía con el principio de la relatividad.

Un punto exige mayor estudio. En el espacio ordinario, es claramente evidente lo que se quiere expresar al decir que todas las direcciones son igualmente probables. Pero en el espacio-tiempo tetradimensional de la teoría relativista esto no es evidente mientras no se haya establecido un standard para determinar el tamaño de un entorno de direcciones alrededor de una dirección particular correspondiente al ángulo sólido en el espacio ordinario. Las matemáticas que fundan la relatividad no proporcionan ese standard, pero asignan un tamaño muy grande al entorno de direcciones próximas al cono luminoso, de tal modo que el tamaño total de todos los entornos de direcciones que no se superponen dentro del cono luminoso son infinitas. Se sigue de aquí que, si todas las direcciones dentro del cono luminoso son igualmente probables, la probabilidad de la dirección en un entorno particular es infinitamente pequeña. No existe pues una distribución de la probabilidad según la cual una dirección puede hallarse con igual probabilidad en cualquier parte dentro del cono luminoso.

Sin embargo, podemos aproximarnos a esa distribución y continuar aproximándonos sin limitaciones. Así, nuestra teoría del éter no nos permite la existencia de un estado de vacío perfecto, pero nos permite aproximarnos al vacío perfecto y seguir aproximándonos sin limitaciones.

La imposibilidad de alcanzar el vacío perfecto es lo único que sobrevive del viejo conflicto entre el éter y la relatividad. No parece que haya ninguna objeción en el terreno experimental. Se requerirá una considerable alteración de los métodos matemáticos actualmente usados por los físicos que trabajan en la teoría del campo cuántico, en la que siempre se parte del estado de vacío, para luego orientarse. Ya no podrán tomar el vacío como punto de partida de su teoría.

El tiempo absoluto

Después de haber avanzado tanto en contra de los requisitos de la relatividad usualmente aceptados como para aceptar el éter, podemos ir un paso más allá. Antes de aplicar la cuantificación al éter podemos usar la velocidad del éter para establecer una definición de la simultaneidad local. Se definen como simultáneos en sentido absoluto dos puntos muy juntos del espacio-tiempo si son simultáneos con respecto a un observador cuya velocidad sea la misma que la velocidad del éter en ese entorno.

Ahora bien; puede ser que la simultaneidad local definida de este modo pueda integrarse para dar un significado bien definido a la simultaneidad de dos puntos cuando no están juntos. Esto será cierto, siempre que las velocidades del éter en distintos puntos satisfagan ciertas condiciones. Entonces podremos introducir un tiempo absoluto que tenga el mismo valor para dos puntos cualesquiera que sean simultáneos de ese modo.

Los conceptos de simultaneidad absoluta y tiempo absoluto han sido condenados por la relatividad, así como el concepto del éter; pero de nuevo la mecánica cuántica salva la situación. Después de aplicar la mecánica cuántica, el principio de indeterminación nos impedirá decir que un punto particular del espacio-tiempo es simultáneo de otro y sólo nos permitirá afirmar que un punto tiene cierta probabilidad de ser simultáneo de otro. Nuevamente podremos ordenar la distribución de la probabilidad de modo que el vacío perfecto sea un estado que trata en el mismo pie todas las direcciones dentro del cono luminoso, y nuevamente hallaremos que el vacío perfecto es inalcanzable pero que nos podemos aproximar estrechamente a él de modo arbitrario.

El principio de indeterminación elimina la idea del tiempo absoluto en el estudio de un estado físico dado. Sin embargo, el tiempo absoluto continúa siendo una variable matemática precisa que podemos utilizar para formular las ecuaciones dinámicas del movimiento. Nos proporciona entonces grandes ventajas. Devuelve a la mecánica cuántica relativista la sencillez inherente que constituye un rasgo tan satisfactorio de la mecánica cuántica no relativista y nos capacita para evitar las grandes complejidades de la teoría del campo cuántico. Así la idea del tiempo absoluto se torna sumamente atractiva.

En este sentido las viejas ideas del éter y del tiempo absoluto vuelven a la vida, de acuerdo con los principios físicos generales establecidos en la actualidad.

Quisiera acentuar que el estudio precedente no prueba la existencia del éter ni del tiempo absoluto. Meramente demuestra que estos conceptos no son incompatibles con la relatividad cuando se los aplica dentro de la mecánica cuántica y por lo tanto no hay razones inmediatas para rechazarlos. Que la naturaleza los haya utilizado realmente o no, es otro asunto.

No creo que la cuestión pueda ser resuelta mediante ningún argumento filosófico general. El único modo de resolverla es hacer una detallada investigación matemática y ver si se obtiene una mejor descripción de la naturaleza con el éter o sin él.

La teoría física se ha desarrollado mucho sin el éter, y ha tenido gran éxito. Será necesario desarrollar una teoría igualmente comprensiva con el éter y obtener un éxito aún mayor para que la existencia de éste pueda considerarse demostrada.

El hecho de que haya hablado tanto del éter no significa que yo esté necesariamente en su favor. Estaría dispuesto a abandonar toda concepción del éter si pudiese establecerse sin él una teoría satisfactoria. Sólo ha sido el hecho de que los físicos del mundo no hayan encontrado una teoría semejante después de muchos años de intensa investigación lo que me ha llevado a pensar que el abandono del éter por parte de la teoría física quizá haya llegado al límite de sus posibilidades y a ver en el éter una nueva esperanza para el futuro.

Estado actual de la bioquímica de la melanogénesis humana

PEDRO HORACIO MAGNIN

(Laboratorio de Investigaciones de la Cátedra de Dermatología - Buenos Aires)

DESDE hace siglos la pigmentación humana llamó poderosamente la atención como problema médico y social. Era obvio que el mismo hombre tratara de dilucidar ese enigma que aún hoy conserva en gran parte el carácter de tal. Para ello concurrieron biólogos, clínicos, histopatólogos, genetistas y químicos que con distinta suerte dieron a conocer sus investigaciones.

La primera y gran incógnita consistía en develar la naturaleza del pigmento y el proceso que le da origen. Dicho pigmento, melanina (del griego melas: negro), es una sustancia que da a la piel humana un color amarillo castaño hasta negro y que se encuentra también en los animales y plantas.

No pretenderemos enumerar los distintos factores que se creen intervienen en su producción (hormonales, vitamínicos, minerales, neurogénicos, físicos, etc.). La multitud de datos contradictorios e inconexos, además de demostrarnos lo poco que se sabe del proceso, nos llevan a relatar solamente los hechos que parecen contar con el mejor apoyo experimental.

Las raíces de la enunciación de la actual teoría enzimática, lejos aún de satisfacer el complejo mecanismo de la pigmentación, se pueden encontrar en la hipótesis de Von Furth (1) (1901) tratada experimentalmente y dada a conocer por Bloch (2) en 1927.

Dos observaciones de orden clínico: la hiperpigmentación en la enfermedad de Addison y la existencia de derivados del catecol en las melanurias de los melanomas metastásicos, le sugirieron a Bloch que podía existir una relación entre la adrenalina, el catecol y la formación de melanina.

Sus experiencias consistieron en la introducción de trozos de piel humana pigmentada, de vitiliginosos y de albinos en soluciones de 3-4 dihidroxifenil-*l*-alanina (dopa) al 1 por mil, a pH 7.3 a 7.4. En la piel humana normal pigmentada aparecían después de 24 horas de inmersión gránulos de melanina en los melanoblastos, siendo su intensidad mayor en las partes habitualmente pigmentadas. En los albinos y en las placas de vitiligo la reacción era negativa.

Bloch concluyó que la melanina se formaba en ciertas células localizadas en el límite dermoepidérmico, llamadas melanoblastos, como consecuencia de la acción de una oxidasa intracelular (dopaoxidasa) sobre la 3-4 dihidroxifenil-*l*-alanina.

La objeción fundamental a la teoría de Bloch es que no existe prueba experimental que demuestre la presencia de dopa en la piel humana, razón por la cual se

ha considerado como derivada de la tirosina.

Un nuevo jalón en el estudio de la melanogénesis es marcado por Raper con sus hallazgos químicos sobre la formación de melanina.

Como antecedentes del trabajo de Raper, Bourquelot y Bertrand ([3]) encontraron que una enzima obtenida de un hongo,

a su correspondiente quinona y su polimerización a melanina.

Del resumen de estos y otros hechos ([12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22]), vemos que los cambios químicos que se producen en la transformación de tirosina en melaninas, empleando tirosinasa obtenida de vegetales y animales inferiores, es el indicado en el cuadro siguiente:

NH_2 — $CH_2CHCOOH$ — OH → Tirosinasa (I) + O → NH_2 — $CH_2CHCOOH$ — OH, OH ⇄ Probablemente enzimática (tirosinasa) ⇄ NH_2 — $CH_2CHCOOH$ — O, O →

l-tirosina (II) — 3-4 Dihidroxifenil-*l*-alanina (dopa) (III) — 3-4 quinona de fenilalanina (dopaquinona) (IV)

→ HO, HO, COOH, NH → O, O, COOH, NH → decarboxilación → HO, HO, NH

ácido 5-6 dihidroindol-2 carboxílico (compuesto blanco) (V) — 5-6 quinona del ácido indol-2 carboxílico (Halacromo) (VI) — 5-6 dihidroxiindol (VII)

→ O, O, NH → polimerización → MELANINAS (IX)

5-6 quinona indol (VIII)

la *Russula nigricans*, oxidaba la tirosina transformándola en un pigmento negro; la peroxidasa y la lacasa no lo hacían.

Raper y col. ([4, 5, 6, 7, 8]) lograron demostrar 4 sustancias intermedias del proceso de transformación de la tirosina en melanina: 3-4-dihidroxifenilalanina, 5-6 dihidroxiindol, el ácido 5-6 dihidroxiindol 1-2 carboxílico y la 5-6 quinona del ácido indol-2 carboxílico.

La 3-4 dihidroxifenilalanina tendería a oxidarse a su correspondiente quinona por la facilidad que poseen los compuestos ortodihidroxifenílicos para hacerlo ([9]).

Mason ([10, 11]), en el año 1948, demostró mediante estudios espectrofotométricos la oxidación del 5-6 dihidroxiindol

La tirosinasa (1) es una enzima no muy específica (actúa también sobre la adrenalina, pirogalol y dopa) ([22]), considerada como una cuproproteína ([37]), que se puede obtener de cáscara de papas ([6, 38, 39]), de hongos *Psalliola campestris* ([40, 41, 42]), *Tenebrio molitor* ([43]), *Lactarius piperatus* ([44]), *Actinomyces chromogenus* ([45]) y de muchos otros. Nada se sabe sobre la identidad de las enzimas.

La tirosinasa (I), al actuar sobre la tirosina (II) en presencia de oxígeno mediante una reacción irreversible, da origen a 3-4 dihidroxifenil-*l*-alanina (III). El rendimiento de esta sustancia pura no es más del 3 % de tirosina oxidada.

La reacción, hasta este momento lenta, se acelera por la presencia de cantidades

progresivas de 3-4 dihidroxifenil-*l*-alanina, que actúa como catalizador ([27]).

La dopa se oxida enzimáticamente, probablemente por acción de la misma tirosinasa, en dopa-quinona (IV), siendo esta reacción reversible.

La dopa quinona sufre un cambio intramolecular rápido y da lugar a la formación de ácido 5-6 dihidroxihidroindol-2 carboxílico, llamado compuesto blanco (V).

Este compuesto se oxida espontáneamente y da lugar a su quinona, halacromo compuesto rojo (VI) (5-6- quinona del ácido dihidroxiindol-2-carboxílico).

De la decarboxilación y re-arreglo molecular del halacromo surge como principal producto el 5-6 dihidroxiindol (VII). El ácido 5-6 dihidroxiindol carboxílico se formaría si la sustancia se deja decolorar en presencia de ácido sulfúrico.

El 5-6 dihidroxiindol se oxida y da su correspondiente quinona 5-6 quinona indol (VIII), de color purpúrico. La quinona resultante en presencia de un agente oxidante suave polimeriza en una melanina (IX).

Todos estos cuerpos han sido estudiados en animales inferiores y vegetales, pero no se han podido obtener en el hombre. El único antecedente humano, pero indirecto, es el aislamiento del 5-6 dihidroindol de la orina de un paciente con melanuria y tumor metastásico ([23]).

Otro avance en la melanogénesis lo marcan los hallazgos de la actividad tirosinasa en el hombre y animales superiores. Fueron Hogeboom y Adams ([24]) quienes en 1942 describieron dicha actividad en melanomas de mamíferos. Más tarde, Greenstein y col. ([25, 26]), en 1944, y en 1949 Lerner, Fitzpatrick, Calkins y Summerson ([27]), demostraron la existencia de actividad tirosinasa en extractos de melanomas de rata, caballo y hombre, y ensayaron la actividad de la tirosinasa obtenida del tumor de Harding-Passey sobre una serie de compuestos vinculados estructuralmente a la tirosina y dopa ([28]).

En 1950 Fitzpatrick, Becker jr., Lerner y Montgomery ([29]) introducen piel humana normal irradiada con ultravioleta y fijada una hora a 5 grados en formol en una solución 0.005M. de tirosina en 0.1M. fosfato de büffer. Estos autores encuentran al examen macroscópico oscurecimiento de las biopsias así tratadas y no de los testigos. Ese examen fué confirmado por la microscopía.

Conjuntamente con esta etapa de hallazgo de la actividad tirosinasa en el hombre, y coincidente con los adelantos en el campo de la enzimología experimental, se trató de hallar información indirecta del complejo mecanismo de la melanogénesis, estudiando en forma sistemática la actividad inhibidora de la formación de la melanina *in vivo* e *in vitro*.

De esta reseña histórica de los hechos de índole experimental más salientes, sumados a observaciones clínicas, ha surgido el concepto moderno de la melanogénesis.

Actualmente el problema se reduce a la siguiente reacción enzimática:

$$\text{tirosina} \xrightarrow[\text{reacción lenta}]{\text{tirosinasa (Cu)}} \text{dopa} \xrightarrow[\substack{\text{cuerpos intermedios} \\ \text{reacción rápida}}]{\text{tirosinasa (Cu)}} \text{melanina}$$

La tirosinasa actuaría sobre la tirosina y daría lugar a la dopa en una reacción lenta e irreversible; la dopa, que actuaría también de catalizador, pasando por cuerpos intermedios, por la acción de la tirosinasa daría lugar a melaninas.

De la crítica de esta reacción surge:

1. — Que no hay discusión que sea una reacción enzimática porque cumple con los preceptos necesarios para ello: la reacción no se produce si se calientan a los componentes a 100°, se inhibe completamente por conocidos inhibidores enzimáticos, necesita un pH determinado para efectuarse (óptimo: 7.35), cumple con la influencia de la cantidad de enzima y

Contribuciones a la industria

EL AMONIACO

5.000 años al servicio de la humanidad



Las sales de amoniaco fueron preparadas por primera vez en el Templo de Karnak por los antiguos egipcios. Desde aquella rudimentaria elaboración a los actuales procesos sintéticos de fabricación industrial, han transcurrido milenios de progreso.

La industria argentina emplea el amoniaco como refrigerante en frigoríficos, para purificación del petróleo, elaboración de levaduras, blanqueo de fibras textiles, en industrias plásticas y en procesos químicos de numerosos productos más que contribuyen a un mayor bienestar de la población.

Desde hace 15 años, Electrolor provee al país del amoníaco necesario para el desarrollo de estas industrias.



S. A. I. C.

Capitán Bermúdez
Provincia de Santa Fe.

Paseo Colón 285
Buenos Aires.

substrato. Pero aún no tenemos evidencia experimental directa que la conversión de tirosina en melanina en el hombre sea enzimática ([45]).

2. — La tirosina sería el substrato sobre el cual actuaría la tirosinasa, y la dopa sería un cuerpo intermedio.

Esto está avalado por los estudios efectuados con tirosinasa vegetal y animal y por la presencia de la actividad tirosinasa en la piel humana normal, demostrada por Fitzpatrick, Berker, jr., Lerner y Montgomery ([29]) en 1950, y en melanomas humanos por Greenstein ([25, 26]) y Lerner y col. ([27, 28]).

Los inconvenientes para una demostración plena de esta etapa residen en que la tirosinasa humana no ha podido ser demostrada por los métodos más concluyentes, como ser el de la medida manométrica del consumo de oxígeno, por encontrarse en pequeñas cantidades o por existir sustancias inhibidoras o factores físicos y químicos no bien precisados.

3. — Que las denominadas melaninas han sido obtenidas *in vitro*, pero no de la piel normal del hombre, por ser difíciles de aislar y purificar y por estar unidas en los tejidos a proteínas. Su composición química, no bien definida, se cree que es aproximadamente la siguiente: carbono 57 %, nitrógeno 9 % e hidrógeno 3.5 % ([9]).

Pero aún hoy no se sabe si bajo la denominación de melaninas estamos agrupando procesos distintos, que terminan en una sustancia de color castaño o negruzco. Esto es de suma importancia porque se corre el riesgo de estar generalizando los posibles diferentes mecanismos que llevarían a una o múltiples sustancias que guardan entre sí solamente un carácter común: la coloración.

En los últimos años el ensayo en forma sistemática de la actividad inhibidora de una serie de sustancias en el proceso de la melanogénesis humana parecían refirmar y ampliar la hipótesis del mecanismo tirosina-tirosinasa.

Los grupos sulfhidrilos son los que ocuparon un primer plano como inhibidores de la tirosinasa, a raíz de los trabajos efectuados por Rothman, Krysa y Smiljanic ([30]), Flesch y Rothman ([31]), Flesch ([32]) y Van Scott, Rothman y Greene ([33]). Dichos autores sostienen que en las zonas hipo o acrómicas existe un aumento de los grupos sulfhidrilos, mientras que en las áreas hipercrómicas hay una disminución.

Su explicación consiste en que los grupos sulfhidrilos, al aumentar e inhibir a la tirosinasa o bien al cobre adjunto, no permiten la acción de la enzima sobre la tirosina determinando una ausencia de melanina. La acción de la iodoacetamida, inhibidor de los sulfhidrilos, interfiere esa acción inhibitoria.

Fueron Van Scott, Rothman y Greene ([33]) quienes, empleando el método de Anson ([34]) del dosaje de SH, encontraron en dos casos de hiperpigmentación, en 5 de vitiligo y en 5 de piel normal variaciones en la concentración de los grupos sulfhidrilos de acuerdo a sus teorías.

Dada la importancia de dicha teoría y los pocos casos relatados se efectuaron determinaciones de sulfhidrilos en la Cátedra de Dermatología. En 12 casos de piel humana normal, 12 de piel aparentemente normal de vitiliginosos, 12 de áreas de vitiligo, 4 de nevus pigmentarios y 1 de pigmentación arsenical, empleando el método de Anson ([34]) modificado por Guzmán Barron ([35]), no se encontraron variaciones apreciables en la concentración de los grupos sulfhidrilos ([36]).

Estas experiencias ponen en tela de juicio la tan difundida teoría de la acción inhibitoria de los grupos sulfhidrilos sobre el mecanismo de la melanogénesis humana.

Muchas otras sustancias inhibidoras de la melanogénesis fueron ensayadas *in vitro* e *in vivo*: feniltiourea, 2-3-dimercapto propanol, hidroquinona, ácido ascórbico, tiouracilo, etc. ([21]) en experiencias no concluyentes.

De lo expuesto se deduce que la hipótesis actual de la melanogénesis humana está solamente basada en datos experimentales obtenidos *in vitro* o bien en animales inferiores y vegetales. A pesar de haberse tratado de asimilar dichas investigaciones

a la piel humana, poco se ha conseguido en los últimos cincuenta años.

Queda, pues, el campo abierto para experimentar en el apasionante problema de la melanogénesis humana, con el objeto de reafirmar y extender los conocimientos actuales o desvirtuar los mismos y abrir nuevas hipótesis.

Bibliografía

(1) Von Furth, Schneider, O., Schneider, H.: *Beitr. Z. Chem. Phisiol. u. Path.*, 1902, *1*, 229.

(2) Bloch, B.: *Handbuch der Haut and Geschlechtskrankeiten. J. Springer*, Berlin, 1927.

(3) Bourquelot, E., Bertrand, G.: *Compt. Rend. Soc. Biol.*, 1895, *47*, 582.

(4) Raper, H. S.: *Biochem. J.*, 1926, *20*, 735.

(5) Happold, Raper, H. S.: *Biochem. J.*, 1925, *19*, 92.

(6) Raper, H. S., Wormall, A.: *Biochem. J.*, 1923, *17*, 454.

(7) Raper, H. S., Speakman, H. B.: *Biochem. J.*, 1926, *20*, 69.

(8) Raper, H. S.: *Biochem. J.*, 1927, *21*, 88.

(9) Lerner, A. B., Fitzpatrick, T. B.: *Physiol. Rev.*, 1950, *30*, 91.

(10) Mason, H. S.: *J. Biol. Chem.*, 1948, *172*, 83.

(11) Mason, H. S.: *J. Biol. Chem.*, 1949, *181*. 803.

(12) Wright, C. I., Mason, H. S.: *J. Biol. Chem.*, 1946, *165*, 45.

(13) Mason, H. S., Wright, C. I.: *J. Biol. Chem.*, 1949, *180*, 235.

(14) Raper, H. S.: *Physiol. Rev.*, 1928, *8*, 244.

(15) Gortner, R. A.: *J. Chem. Soc.*, 1910, *97*, 110.

(16) Jones, T. G. H., Robinson, R.: *J. Chem. Soc.*, 1919, *111*, 903.

(17) Perkin, W. H., Rubenstein, L.: *J. Chem. Soc.*, 1926, *130*, 357.

(18) Onslow, M. W., Robinson, M. E.: *Biochem. J.*, 1925, *19*, 420.

(19) Mc. Cance, R. A.: *Biochem. J.*, 1925, *19*, 1022.

(20) Morton, A. A., Slaunwhite, W. R. jr.: *J. Biol. Chem.*, 1949, *179*, 259.

(21) Lerner, A. B.: *Advances in enzymology*, 1953, *14*, 73.

(22) Tauber, H.: *The chemistry and technology of enzymes*. John Wiley & Sons, Inc. N. Y., 1950.

(23) Linnell, L., Raper, H. S.: *Biochem. J.*, 1935, *29*, 76.

(24) Hogeboom, G. H., Adams, M. H.: *J. Biol. Chem.*, 1942, *145*, 273.

(25) Greenstein, J. P., Algire, G. H.: *J. Nat. Cancer Inst.*, 1944, *5*, 35.

(26) Greenstein, J. P., Jacob Werner, A. B., Eschenbrenner, Leuthardt, F. M.: *J. Nat. Cancer Inst.*, 1944, *5*, 55.

(27) Lerner, A. B., Fitzpatrick, T. B., Calkins, E., Summerson, W. H.: *J. Biol. Chem.*, 1949, *178*, 185.

(28) Lerner, A. B., Fitzpatrick, T. B., Calkins, E., Summerson, W. H.: *J. Biol. Chem.*, 1951, *191*, 799.

(29) Fitzpatrick, T. B., Becker, S. W. jr., Lerner, A. B., Montgomery, H.: *Science*, 1950, *112*, 223.

(30) Rothman, S., Krysa, H. F., Smiljanic, A. M.: *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.*, 1946, *62*, 208.

(31) Flesch, P., Rothman, S.: *Science*, 1948, *108*, 505.

(32) Flesch, P.: *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1949, *70*, 136.

(33) Van Scott, E. J., Rothman, S., Greene, C. R.: *J. Invest. Dermat.*, 1953, *20*, 111.

(34) Anson, M. L.: *J. Gen. Physiol.*, 1941, *24*, 399.

(35) Guzmán Barron: *Advances in enzymology*, 1951, *7*, 224.

(36) Lajmanovich, S., Magnin, P. H.: a publicarse.

(37) Malette, M. F.: *Dissertation*, Columbia University, New York, 1945, en Tauber, H.: *The chemistry and technology of enzymes*. John Wiley & Sons, Inc., N. Y. 1950.

(38) Kubowitz, F.: *Bioch. Zeitschr.*, 1937, *292* 221.

(39) Kubowitz, F.: *Bioch. Zeitschr.*, 1939, *299*, 32.

(40) Malette, M. F., Lewis, S., Ames, S. R., Nelson, J. M., Dawson, C. R.: *Arch. Biochem.*, 1948, *16*, 283.

(41) Nelson, J. M., Dawson, C. R.: *Advances in enzymology*, 1944, *4*, 99.

(42) Parkinson, jr., Nelson, J. M.: *J. Am. Chem. Soc.*, 1940, *62*, 1693.

(43) Gortner, R. A.: *J. Chem. Soc.*, 1910, *97*, 110.

(44) Dalton, H. R., Nelson, J. M.: *J. Am. Chem. Soc.*, 1939, *61*, 2946.

(45) Quiroga, M. I., Negroni, P., Marengo, D. J.: *Rev. Arg. Dermatosif.*, 1949, *33*, 135.

La historia de la ciencia es el relato de una lucha sin fin en contra de la superstición y el error; no es una lucha viva y espectacular, más bien una lucha oscura — oscura, tenaz y lenta. La resistencia de la ciencia contra toda forma de sinrazón o de irracionalidad es tan firme y sin embargo tan tranquila, que es casi tan suave como lo podría ser una no resistencia; sin embargo es inconmovible. — George Sarton (Historia de la Ciencia y Nuevo Humanismo, Rosario, Argentina).

La filosofía moderna

Hans A. Lindemann
(Buenos Aires, Argentina)

Desde la antigüedad tenemos varias tendencias bien marcadas en filosofía. Las más importantes son tal vez el idealismo de Platón y el realismo de Aristóteles; sin embargo, más fundamental es la diferencia entre filosofía como saber universal (que comprendía en aquel tiempo también todo el conocimiento científico) y filosofía como arte de vivir (estoicos, epicúreos, etc.). Hoy en día, el público en general sólo se interesa por esta última clase de filosofía. Por eso, el filósofo que busca éxito resonante y alta publicidad debe dedicarse a esta clase, como lo demuestra el triunfo del existencialismo y su influencia sobre el arte y la literatura modernos. Es muy característico que, en general, los autores de esta filosofía sean gente de gran emocionalidad; a veces han tenido dificultades en la vida; varios han sido neuróticos pronunciados como por ej. Kierkegaard o, un siglo antes, J. J. Rousseau; en general todos los grandes místicos del pasado pertenecen a esta categoría de hombres.

En biología, una enfermedad nos revela mucho sobre el poder del organismo de resistir a los ataques y estímulos anormales del exterior y del interior. Igualmente, la vida sentimental y emocional de un desequilibrado nos interesa sobremanera, pues sólo los estados anormales nos revelan toda la gama de las posibilidades humanas. Especialmente en el arte producen los frutos más exóticos y a veces más sublimes de la humanidad.

En general han cambiado épocas de predominante interés científico con épocas de interés casi exclusivo en doctrinas filosóficas que se refieren a la vida sentimental del hombre. Sin embargo, es también un hecho que las grandes figuras de la historia de la filosofía cultivaron ambos ramos de la filosofía: la filosofía teórica y la filosofía práctica, como por ejemplo Platón y Aristóteles, Santo Tomás y los filósofos principales de la Edad Media, Descartes, Spinoza, Leibniz, la mayoría de los empiristas ingleses y otros. La última gran figura internacional, en este sentido, ha sido Kant. Todos los que siguieron a Kant, especialmente los románticos alemanes, se contentaron más bien con buscar una interpretación poética de los fenómenos naturales renunciando a una explicación científica. Esto se refiere a Fichte, Schelling y Hegel, pero también a Schopenhauer. La influencia de este último se debe a su pesimismo metafísico (recuérdese su influencia sobre Ricardo Wagner; en Nietzsche provocó el contraste optimista de la "vuelta eterna"). La influencia de Hegel se debe en primer lugar a sus doctrinas jurídicas, políticas e históricas, y Nietzsche mismo es el prototipo eminente del filósofo de la vida. Los filósofos del siglo diecinueve y veinte que elaboraron sistemas completos han sido, en su mayoría, puros eclécticos. Esto vale igualmente para los filósofos franceses, italianos, ingleses y alemanes que ejercían muy poca influencia sobre su tiempo fuera del círculo cerrado de su gremio (filosofía para profesores de filosofía).

El desarrollo de la filosofía, que acabamos de considerar a grandes rasgos, no nos puede extrañar cuando nos damos cuenta de que cada cambio fundamental de esta disciplina ha tenido siempre su causa en nuevos conocimientos científicos o en cambios sociológicos e históricos de gran alcance. La filosofía es siempre un espejo de la realidad vital de una época. Al

estado caótico internacional de la post-guerra correspondía el existencialismo, que ya está en marcada declinación, debido al restablecimiento paulatino de la vida normal de las naciones.

El nacimiento de una nueva filosofía universal, en base de las ciencias internacionales, la filosofía científica, es otro síntoma de lo recién dicho. Esta filosofía está aún en sus comienzos y hasta ahora se refiere casi únicamente a la filosofía teórica; por eso mismo no pudo aún conquistar el reconocimiento general, a pesar de sus enormes progresos en los países de habla inglesa. Sin embargo tiene una gran perspectiva. Hay que darse cuenta de que todos los grandes sistemas filosóficos desde el Renacimiento italiano tenían por base los descubrimientos trascendentales de Copernico y Galilei, cuya consecuencia fué la física clásica de Newton con su mecánica celeste. Junto con la lógica aristotélica siempre ha sido en primer lugar la física, la ciencia empírica más exacta, la que determinaba el carácter de la filosofía teórica. Sólo excepcionalmente la biología prevaleció, como en el tiempo del Darwinismo y de la genética.

Ahora bien, nuestra época sobresale en primer lugar por la nueva física, cuyos progresos son más fundamenatles y más amplios que en ninguna otra época de la humanidad. Basta mencionar la teoría de la relatividad y la física cuántica. Esta nueva física ha revolucionado toda nuestra vida (y está en vías de revolucionarla mucho más todavía) y toda nuestra visión cósmica. No menos importante para la filosofía son las investigaciones lógicas modernas que comprenden también las bases de la matemática. Estas disciplinas lógico-matemáticas nos revelan el fondo mismo de los simbolismos humanos y su alcance. En adelante cualquier racionalismo a priori quedará excluído de la filosofía teórica y con esto caen los sistemas metafísicos *cerrados* de antaño. Lo que nos queda son los sistemas naturales abiertos en filosofía, tan abiertos como los sistemas unidos de las ciencias que progresan y crecen en cada época en adelanto continuo controlados mediante constantes verificaciones de los resultados de sus construcciones. Seguramente el futuro nos reservará aun muchas sorpresas. Todos los nuevos resultados sólo se alcanzan en base a un trabajo minucioso abnegado. Por eso, el verdadero progreso en filosofía se debe, como en las ciencias, al investigador de problemas aislados y no a las figuras de gran oratoria y de los sistemas fabulosos.



BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA

Virus filtrables

ADVANCES IN VIRUS RESEARCH, *por Kenneth M. Smith y Max A. Lauffer (Editores). Vol. 1, 362 páginas. Academic Press, New York, 1953. (8 Dóls.)*

La aparición de esta nueva publicación anual de la Academic Press, destinada a la presentación de síntesis sobre distintos problemas relacionados con los virus filtrables, constituye una importante contribución que será muy apreciada por todos los investigadores de este campo y por muchos médicos, veterinarios, entomólogos, microbiólogos y especialistas en patología vegetal. En efecto, si bien ocasionalmente pueden encontrarse revisiones de esta índole en varias revistas microbiológicas, no son suficientemente frecuentes ni llegan siempre al público científico interesado en ellas. Las disciplinas limítrofes con la virología, si se permite el uso de este neologismo, son muy numerosas, y por lo tanto resulta útil encontrar reunidas en un solo volumen la descripción y el comentario crítico de los hallazgos de los últimos años.

El primer volumen aparecido contiene ensayos sobre varios virus que afectan al hombre, a los animales superiores, a los insectos, a las plantas y a las bacterias. El primero de ellos, escrito por Epstein, analiza las propiedades de los bacteriófagos y es sumamente completo; si algún defecto se le puede encontrar es el de no haber incluído con suficiente detalle los principales métodos experimentales utilizados para el estudio de estos virus de las bacterias, métodos que por otra parte han sido revisados en detalle recientemente por Adams. Otro aspecto que es tratado en forma muy sumaria es el de la lisogenia (infección latente de las bacterias, simbiosis bacteria-virus), pero aquí también existe una justificación para ello por tratarse de un terreno que está en plena evolución y que ni siquiera Lwoff, el más autorizado para hacerlo, ha logrado resumir con mucha claridad. Los conocimientos actuales sobre la forma en que la bacteria sintetiza el material fágico y sobre el ciclo vital del virus están especialmente desarrollados.

En el segundo trabajo Bennett describe en detalle las interacciones entre virus. El fenómeno de interferencia, es decir, de la exclusión de un virus por otro, ha sido repetidamente descripto y aparece con una frecuencia mucho mayor que el fenómeno opuesto (exaltación de la acción patógena de un virus filtrable por otro virus diferente) que también se ha observado a veces en las plantas. Bennett describe numerosos casos de interferencia y, si bien se ocupa de varios aspectos generales de este fenómeno, lo hace más vale con un criterio analítico y presta poca atención al probable mecanismo del fenómeno; es de lamentar que el autor se haya limitado casi exclusivamente a considerar los virus vegetales.

Dos clases de hemípteros, los áfidos y los cicadélidos, son los principales vectores de virus vegetales; de los transmitidos por los últimos se ocupa Black, analizando especialmente la conservación y multiplicación del virus en el insecto, el proceso de transmisión y la ecología del sistema. Las grandes variaciones observadas en el período de incubación del virus en el insecto vector han dificultado el estudio del primero de esos problemas, y el de por sí intrincado proceso de la transmisión del agente infeccioso ha quedado por esa causa conocido en una forma sólo rudimentaria; eso hace que resulte difícil asegurar en cada caso si el virus se multiplica en el insecto vector o si la transmisión es de un carácter puramente mecánico.

El virus productor de la ictericia del gusano de seda y varios otros virus que producen enfermedades en las pupas y larvas de varios himenópteros, se conocen hoy mucho mejor que hace 10 años, merced en gran parte a las investigaciones de Berghold, quien hace una puesta al día, bien completa por cierto, del estado de nuestros conocimientos sobre los virus de los insectos. Su morfología, ilustrada con muy buenas fotografías obtenidas con el microscopio electrónico, los caracteres de los cuerpos de inclusión, la composición química de unos y otros y el papel de las membranas de desarrollo en la multiplicación de los virus son los temas en que más se extiende el autor.

Uno de los más interesantes trabajos de este volumen es el escrito por Henle sobre la multiplicación del virus de influenza en las células endodérmicas de la alantoides del embrión de pollo. El virus de influenza es uno de los más estudiados y de él se tiene mucha más información, especialmente sobre sus aspectos dinámicos (absorción sobre la célula huésped, multiplicación, producción de marcadores genéticos, propiedades accesorias y constitución

antigénica) que sobre ninguno de los otros virus animales. Por otra parte, su reproducción en el endodermo de la membrana corio-alantoidea ha permitido, por la sencillez de los métodos experimentales, la realización de estudios muy precisos sobre la multiplicación viral. Henle describe los métodos de trabajo, los aspectos genéticos, y en particular la recombinación (que últimamente ha recibido confirmación en los trabajos de Hirst). El ciclo vital del virus en la cavidad alantoidea y en otras células es descripto detalladamente, prestando especial atención al fenómeno de interferencia, al período de multiplicación intracelular y a las formas incompletas del virus. Cada capítulo finaliza con un resumen conciso y crítico de los datos experimentales, y con las consideraciones del autor que han de prestar ayuda no sólo a la comprensión del problema, sino al planeamiento de futuros estudios. Dos de estos resúmenes (págs. 162 y 221) han de resultar sumamente útiles: son los que se refieren a las propiedades esenciales del virus y al mecanismo de multiplicación intracelular. A pesar de que el ciclo del virus de la influenza es menos conocido que el de los colífagos, varias semejanzas y diferencias, al comparar este trabajo con el de Epstein, se hacen aparentes. El arsenal de técnicas utilizables, en especial el uso de radio- isótopos, la recombinación genética, los estudios sobre metabolismo celular y las observaciones de las células en el microscopio electrónico, ofrecen ya posibilidades de resolver varios de los enigmas en estudio.

El siguiente trabajo (por J. L. Melnick) es una revisión completa de los conocimientos actuales sobre los virus de poliomielitis y de Coxsackie, en el que se presta considerable atención a las nuevas técnicas para el aislamiento y caracterización de estos virus usando los cultivos de tejidos. Con respecto a la localización intracelular del virus, los últimos trabajos de Melnick y de Gard son interpretados como un apoyo para la hipótesis de que la aparición de las manifestaciones clínicas de la enfermedad está relacionada con la presencia de un nivel crítico de virus en el interior de los núcleos celulares.

Gordon Sharp dedica 36 páginas a la descripción de los métodos de purificación, a los procedimientos para determinar la pureza de los preparados y a las propiedades físicas de los virus animales (la palabra virus es empleada exclusivamente en el sentido de partícula infectante). La técnica del autor para microscopía electrónica usando impresiones sobre una superficie de agar ofrece, al parecer, mejores posibilidades para el estudio morfológico de los virus que los métodos antes usados.

El último de los trabajos, escrito por R. M. Markham, está dedicado a los ácidos nucleicos de los virus filtrables. En momentos en que el interés de los virólogos está centralizado en el estudio de la multiplicación intracelular de los virus, este trabajo es muy oportuno, resultando de particular interés el capítulo que se ocupa de la unión entre los ácidos nucleicos y las proteínas de los virus. — A. M. VILCHES.

Física nuclear

NUCLEAR THEORY, *por Robert G. Sachs. XI + 383 págs. Addison-Wesley Publishing Co. Cambridge, Mass., 1953. (7.50 Dóls.)*

Pese a ser la física teórica del núcleo atómico una disciplina nueva, el material existente surgido de las diversas tentativas de explicar los fenómenos que ocurren en los dominios del núcleo es ya muy grande. Es claro que si se toma en cuenta sólo lo que pisa la tierra más o menos firme de la más o menos buena comprobación experimental, dicho material se reduce mucho. Con todo, reunido en forma de libro, proporcionaría una obra de apreciable extensión, difícilmente utilizable por estudiantes o por cualquiera que desee adquirir los conocimientos necesarios para trabajar en el tema.

Entre los muy escasos libros existentes sobre el tópico, el de Sachs representa una feliz tentativa de lograr un compromiso entre una obra de introducción y una de referencia, por lo menos en tanto se trate de los capítulos a los que forzosamente se ha tenido que restringir el autor. La elección adecuada de estos capítulos, pese a intervenir en ella el criterio y gusto del autor, no podía apartarse mucho de un marco en la actualidad bastante restringido, especialmente si de las dos grandes divisiones que pueden considerarse en física nuclear, a saber, física nuclear de altas energías y física nuclear de energías inferiores a 50 Mev llamada a veces "clásica", el autor se limita a esta última. Es así que en unas 380 páginas Sachs expone de una manera clara y concisa la teoría de la mayor parte de los fenómenos nucleares "clásicos", más algo sobre difusión protón-protón y neutrón-protón a altas energías.

El libro está dividido en tres partes, 11 capítulos y varios apéndices. La primera parte, "El problema de las fuerzas nucleares", consta de dos capítulos, uno es de introducción y el

otro discute cualitativamente el problema de las fuerzas nucleares. Al "Problema de los dos cuerpos" está dedicada la segunda parte, dividida en 5 capítulos, de los que los dos primeros tratan el problema del deuterón, los dos que siguen la teoría de la difusión protón-protón y neutrón-protón a bajas y altas energías, y el último está dedicado a una introducción a la teoría mesónica de fuerzas nucleares. La tercera parte, que se refiere a los "Núcleos complejos", está constituída por cuatro capítulos: Estructura de los núcleos complejos, Interacciones electromagnéticas, Reacciones nucleares y Teoría del espectro beta permitido. Es de destacar la extensión que se dedica, dentro del capítulo sobre estructura de los núcleos complejos, al modelo de capas, cuya importancia en la actualidad es bien conocida. Temas tales como teoría de la desintegración beta prohibida, fisión nuclear, correlaciones angulares, etc. no se tratan en el libro.

El estudiante encontrará de fácil lectura este libro, no necesitando más que, para poder seguir los razonamientos y desarrollos, cierto entrenamiento en el uso de los métodos de la mecánica cuántica no relativista. El profesor o el investigador encontrarán que esta obra es un cómodo instrumento para su trabajo, naturalmente dentro de los límites mencionados.

La impresión y presentación, semejantes a las de otras excelentes obras editadas por Addison-Wesley, hacen aún más cómoda su lectura — M. Bemporad.

Publicaciones del Instituto de Investigaciones Microquímicas

Publicaciones del Instituto de Investigaciones Microquímicas, *Año XVIII, Tomo XVIII. 28 págs. Buenos Aires. Imprenta Ruiz. 1954.*

Pocas semanas después de la distribución del volumen XVII de las Publicaciones, comentado recientemente, aparece esta nueva entrega del Instituto de Investigaciones Microquímicas, correspondiente a la Sección Buenos Aires del mismo.

Se incluyen cinco trabajos, dos de los cuales de los investigadores españoles Dres. José Barceló y Fernando Burriel Martí, ambos bien conocidos en los círculos microquímicos de las naciones iberoamericanas por los libros: "Los reactivos orgánicos en el análisis inorgánico" de Barceló, y "Química analítica cualitativa, semimicrométodos" de Burriel Martí, Lucena y Arribas.

De los otros tres trabajos, uno se refiere a "Determinación volumétrica del hierro con etilendiamino tetraacetato diácido disódico", de Rafael Longo, que trata de una nueva aplicación analítica del conocido producto: Versene o Sequestrene.

En "Algunas consideraciones sobre histoquímica", de Elio González, se presentan rápidamente nociones básicas de esta disciplina tan vinculada a las técnicas microquímicas, las que, si se consideran los trabajos de Chambers y Pierre de Fonbrune, incluso debe vinculárselas con el ultramicroanálisis.

Se completa la entrega con el artículo sobre "Unidades y expresiones utilizadas en microanálisis", de la Srta. Norah W. von Bassenheim, recientemente aparecido en *Ciencia e Investigación* (Junio), y que entra dentro del plan de divulgación a la que se encuentra abocada la Comisión de unificación de unidades y expresiones microquímicas.

La cuidadosa impresión de este pequeño volumen lo destaca entre las mejores publicaciones mundiales de la especialidad. — R. E. L.

Hibernación artificial

Resistance et Soumission en Physio-Biologie. L'hibernation Artificielle, *por H. Laborit. 120 pág. Masson et Cie. ed., Paris, 1954.*

Este libro forma parte de la colección "Evolución de las Ciencias" que dirige el profesor Rocard. Su objeto es explicar los principios generales de un método biológico cuyas aplicaciones terapéuticas, en especial en cirugía, despiertan actualmente un gran interés.

Cuando se modifica el estado fisiológico normal el organismo posee mecanismos homeostáticos que tienden a restablecer el equilibrio inicial. Así, si baja la presión arterial por una hemorragia rápida, se produce una vasoconstricción arteriolar que restablece pronto el nivel arterial o tiende a restablecerlo. Pero si la hipotensión se prolonga más tiempo, esa vasoconstricción arteriolar intensa y persistente disminuye la irrigación de numerosos órganos, que por esa mala irrigación sufren trastornos que pueden ser irreversibles y provocar la muerte. En este caso el mecanismo vasoconstrictor homoestático, deja de ser protector y benéfico; por el contrario, resulta perjudicial y dañino.

Si se impide esa vasoconstricción por medio

de ciertos agentes terapéuticos se evita ese daño. Si además se desciende la temperatura por el enfriamiento, disminuye el metabolismo de los tejidos y la intensidad de los procesos vitales, lo que permite al organismo resistir en condiciones de vida reducida. En esas condiciones puede soportar operaciones, la hipoxia, etc., mucho mejor que en condiciones normales.

El autor desarrolla en este ensayo ideas muy personales sobre la fisiología, la patología y hasta sobre las relaciones del individuo con la sociedad.

Este libro, como varios otros del autor, expone ideas nuevas y se basa en hechos interesantes. Muchas de sus hipótesis, muy numerosas y a veces arriesgadas, necesitan examinarse para su confirmación y depuración. Pero es indudable que las ideas y métodos del autor, que ya se aplican en cirugía y medicina y de los cuales da aquí una información concisa, merecen atención en el momento actual. — B. A. H.

Geomorfología climática

COURS DE GEOMORPHOLOGIE - GEOMORPHOLOGIE CLIMATIQUE, *por J. Tricart y A. Cailleux, Fascículo 2: La modelación en las zonas frías. III + 408 págs. + 144 figs. Centre de Documentation Universitaire; Tournier & Constans, París Ve., 1954.*

Con el fascículo 1, titulado *Modelé periglaciare,* los autores iniciaron la serie "Geomorfología Climática"; en dicha serie, el fascículo 2, que aquí se comenta, se ocupa de glaciología. El libro está dividido en 4 partes. En la primera tratan sobre las condiciones de existencia de los glaciares actuales y el balance; la clasificación de los glaciares se basa en sus características físicas, dinámicas y morfológicas; la clasificación morfológica de Ahlmann es expuesta con detalle. En el análisis paleogeográfico de los glaciares exponen la sucesión cronológica de los períodos glaciales y los métodos para su estudio i.e.: la cronología de los sondeos oceanográficos de Petterson, la del isótopo 14 del carbono, los varves, los recursos de la prehistoria, la pedología, correlación entre depósitos y la petrografía sedimentaria. Hacen ver que las evidencias sobre el número de períodos fríos es diferente de un lugar a otro del globo. Dan argumentos para explicar la presencia de 4 glaciaciones en los Alpes y 3 en la llanura germano-polaca. En cuanto a la simultaneidad de las glaciaciones, los autores afirman que los hielos retrocedieron simultáneamente en Escandinavia, Norte América y Patagonia. Sobre el ritmo de las oscilaciones climáticas cuartarias exponen la proposición de Troll como la mejor. En el apartado: la dinámica de la paleoextensión de los glaciares, informan sobre las investigaciones del Würm, que hasta ahora es el mejor conocido. En el intrincado capítulo sobre el mecanismo del desarrollo de las capas de hielo tratan la hipótesis de Cailleux, formulada ya por Wegmann en 1941, sobre el "principio autocatalítico de glaciación de altura", la que se adaptaría a aquellos lugares con condiciones topográficas favorables y explicaría diferentes glaciaciones; las hipótesis geofísicas son tratadas someramente como factores poco favorables para producir glaciación; las causas oceanográficas y meteorológicas son consideradas como poco favorables debido a la similitud de la dinámica del clima del Würm con el clima actual. No obstante, consideran que pueden presentarse modificaciones. En cuanto a los cambios de las corrientes marinas pueden intervenir como factores de refuerzo y no como de iniciación. En la hipótesis astronómica son tratados los trabajos de Croll Milankovitch y Simpson.

En la segunda parte del libro, después de analizar las características de la transformación de la nieve en hielo, describen la estructura de la zona de acumulación y ablación. Luego el movimiento y las técnicas para su estudio: marcado, triangulación y la fotogrametría de Finsterwalder. Para el estudio en profundidad mencionan las perforaciones, las galerías, los sondeos sísmicos y el análisis del polen. Después de analizar los factores que determinan el movimiento de un glaciar. i. e.: espesor, pendiente y régimen local, tratan los autores las propiedades del hielo, especialmente las ojivas y su interpretación mecánica ,y las grietas. En la interpretación mecánica del movimiento de los glaciares tienen en cuenta la influencia de la estructura del hielo y en los movimientos de conjunto mencionan las teorías del movimiento laminar, desplazamiento extrusivo y deslizamiento rotativo. Con respecto a las teorías de la erosión glaciar mencionan las tendencias ultraglaciar, antiglaciar y la ecléctica.

En la tercera parte del libro tratan la modelación glaciar. En las formas elementales la acción geomorfológica de la nieve, especialmente las avalanchas, la de la nieve en reposo, los sedimentos nivo-eólicos y la erosión química. El importante capítulo de los circos es ampliamente tratado, y después de analizar las teorías glacial y antiglacial llegan los autores a la conclusión moderna de que en la formación de los circos la fase intermedia perigla-

cial juega un papel fundamental. En el capítulo: La escultura del lecho glaciar, tratan las acanaladuras, estrías y muescas de presión, el pulido y las rocas aborregadas. En el estudio de los depósitos glaciares describen las diferentes morenas y sus características granulométricas. Los criterios para el pulido de los materiales son los índices de aplanamiento y redondeamiento. En capítulo aparte tratan sobre la escultura del lecho por capas de hielo, de donde resultan las superficies aboyadas, los drumlins, las morenas de fondo, y como adaptaciones estructurales los lagos de erosión diferencial y las colinas disimétricas. Sobre el papel morfológico de las capas de hielo destacan especialmente los fiordos y *fjell*. En la escultura de los glaciares locales, los valles en U y V son discutidos, concluyendo que ellos no bastan como criterio para testimoniar acción glaciar o fluvial. Con las excavaciones marginales y la morfometría de las cuvetas finaliza este capítulo. Entre los depósitos de las márgenes ubican los *kames;* y entre esker y os utilizan este último en un sentido general. En el dominio frontal, las morenas laterales, frontales, terrazas de kames, etc. El dominio proglaciar se caracteriza por el mayor trabajo del agua corriente: después de analizar características de fusión de ciertos glaciares de los Alpes, dan aspectos de las márgenes de la glaciación en Europa.

La cuarta parte está dedicada a la morfología de los avances, retrocesos y períodos estacionarios. Cailleux sienta una hipótesis para la iniciación de avance basándose en el efecto del cambio de clima sobre el suelo permanentemente congelado y la napa freática. En las formas de recesión se describen las que se producen en ambiente terrestre y marino. Como formas de desglaciación avanzada se describen los restos de hielo muerto y los glaciares de escombros. Citan un caso de avance de un glaciar de escombros. En el último capítulo tratan las consecuencias indirectas de la glaciación, los fenómenos eustáticos y la isostasia. Finalizan el libro con las consideraciones biogeográficas de las glaciaciones.

Llama la atención que los autores no mencionen la proposición de I. M. van der Vlerk ante el último congreso del Pleistoceno, de que en vista que la subdivisión alpina presenta cada día más dificultades aún en Europa, propone se utilicen subdivisiones locales en lugar o junto con el esquema alpino. Tampoco tratan sobre la posible existencia de oscilaciones del pre-Gunz que señalarían la iniciación del Pleistoceno. No dan las razones por las cuales los hielos de la Patagonia habrían retrocedido juntos con los demás estudiados. Es curioso que los autores no mencionen la hipótesis Solar-topográfica de Flint para la producción de glaciación. El que esta excelente obra comenta piensa que los glaciares de escombros son glaciares especiales.

Como dicen los autores, estos cursos tienen por objeto inventariar nuestro conocimiento actual, remarcando las insuficiencias de nuestro conocimiento. Esta es la única manera de promover nuevas investigaciones; al mismo tiempo se evita que los jóvenes investigadores y estudiantes tengan la falsa seguridad de que los problemas están resueltos.

Este libro será de gran beneficio para los países latinos, pues una de las grandes dificultades está en el paso de la nomenclatura científica de las lenguas anglo-sajona y escandinava al castellano; la nomenclatura francesa que ahora se presenta es un buen puente de unión que será necesario utilizar. — A. E. Corte.

Películas en psiquiatría, psicología y salud mental

Films in Psychiatry, Psychology and Mental Health, *por Adolf Nichtenhauser, Marie L. Coleman and David S. Ruhe. 269 pág. New York-Minneapolis, Health Education Council, 1953.*

Los autores se abocaron a la plausible tarea de examinar y valuar las películas científicas en los campos mencionados en el epígrafe. Su procedimiento fué hacerlas investigar primero por un crítico, luego someter el veredicto de éste a un comité multiprofesional y finalmente hacer controlar el resultado por encuestas hechas a públicos seleccionados. La parte central del libro son análisis detallados de las 41 películas más conocidas, conteniendo cada capítulo una descripción del contenido y valuaciones con respecto a contenido, presentación, eficacia y público adecuado. Hay, además, caracterizaciones más cortas de otras 30 películas e índices sumamente prácticos para encontrar rápidamente un tema y la adecuación de la presentación para diferentes grupos de públicos. Es de particular interés el agregado de algunos capítulos sobre los usos y las limitaciones de películas, destacándose con claridad los peligros de querer *reemplazar* la enseñanza por ellas en lugar de *complementarla*. Desde que se indica con respecto a cada película el lugar de obtención, la duración y otros datos prácticos, se trata de un libro indispensable para una enseñanza psiquiátrica moderna. — Krapf.

COMUNICACIONES CIENTÍFICAS

Una modificación al método de las placas de tierra moldeada de Winogradsky

Jorge S. Molina y Carlos Sauberán.
(Buenos Aires - Argentina)

En una memoria presentada el año 1926 Winogradsky (1) describe el método de las placas de tierra moldeada para el cultivo de *Azotobacter*, el que fué posteriormente utilizado con éxito para determinar las necesidades de fósforo asimilable, potasio y calcio de las plantas cultivadas (Sackett (2) y Uspensky (3) entre otros).

En el transcurso de una serie de ensayos realizados para determinar el efecto de diversas prácticas de cultivo sobre la fertilidad del suelo, ensayamos el método citado, al que agregamos posteriormente una modificación que es el objeto de la presente comunicación.

En síntesis la modificación introducida consiste en utilizar una caja de Petri de 10 cm de diámetro, en la que imitando al método auxanográfico descripto por Beijerinck (4) para las levaduras, se colocan a intervalos regulares algunos cristales de las substancias cuyo efecto se quiere probar.

Se prepara, siguiendo las indicaciones de Winogradsky, una pasta de agua y la tierra en examen con 5 % de almidón y 1 ml de una suspensión espesa de un cultivo fresco de *Azotobacter*. Para evitar el uso de cultivos de laboratorio, se recurrió en todos los casos a repicar sobre una placa de tierra moldeada, a la que se le había agregado fosfato disódico al 1 ‰ en lugar de agua, una colonia espontánea de *Azotobacter* aparecida sobre una de las placas; se trata por lo tanto de un cultivo al que no le cabe la designación de "raza de laboratorio", como calificara Winogradsky a las cepas mantenidas largo tiempo en condiciones artificiales.

Se distribuye la pasta de suelo y agua en una caja de Petri común de 10 cm de diámetro formando una capa de 4-5 mm de espesor. La superficie se alisa con una espátula o un portaobjetos humedecido, tratando de lograr una superficie lo más pareja posible.

Se coloca a intervalos regulares sobre la superficie del suelo una cantidad muy pequeña de las substancias que se desean probar, incubando luego a 28-30° C. durante 48 horas. Es muy útil para evitar el resecamiento de la superficie colocar un círculo de papel de filtro humedecido en la tapa de la caja, la que se incuba invertida como en el caso corriente de un cultivo en agar.

Como objetivo fundamental para el estudio de estos suelos, nos interesaba la cantidad de fósforo asimilable que podían contener, por lo que la primera serie de ensayos se orientó en este sentido.

I. — Determinación de fósforo asimilable

Para conseguir determinar el fósforo asimilable, o en el caso de no existir éste naturalmente en el suelo, cuál era la fuente artificial más adecuada para proveerlo, se llevó a cabo el ensayo en la siguiente forma:

a) La caja se prepara en la forma indicada anteriormente.
b) Se colocan a distancias regulares 6 fuentes de fósforo distintas.
c) Se usaron para ello fosfatos mono y dipotásico, mono y disódico, y tricálcico como fuentes de fósforo mineral, utilizándose lecitina como fuente de fósforo orgánico.

Caso 1º. — En el suelo falta fósforo asimilable: La fig. 1, que pertenece a un suelo de Azul (Prov. de Buenos Aires), indica claramente el resultado obtenido. Las conclusiones que se pueden extraer de su examen son las siguientes:

El hecho de que a pesar de haberse sembrado *Azotobacter* en toda la caja, sólo haya desarrollado en contacto con la fuente de fós-

foro, revela en este suelo una carencia de fósforo asimilable.

El desarrollo del *Azotobacter* justo hasta el lugar en que se depositó la substancia en ensayo indica que la deficiencia es bastante grande; sólo en el caso del fosfato monosódico se nota un pequeño halo de inhibición, lo que se podría atribuir a una reacción muy ácida causada por la sal agregada.

A causa de su insolubilidad, la acción del fosfato tricálcico, si bien netamente favorable, es muy limitada.

Los fosfatos orgánicos como la lecitina son aprovechados, pero en forma limitada, aparentemente por el mismo motivo que el fosfato de calcio. El pequeño halo blanquecino que se observa en el lugar donde se agregó lecitina es causado por el desarrollo de hongos, lo que se explica por el contenido en nitrógeno de este producto; alrededor de este halo central se observa un anillo de *Azotobacter*.

Caso 2º. — En el suelo existe fósforo asimilable: En este caso vemos, fig. 2, que el *Azotobacter* desarrolla en toda la caja. Se nota un halo mediano de inhibición alrededor del fosfato monopotásico y otro algo menor en el dipotásico, lo que indica una cierta toxicidad del potasio en este suelo, lo que no ocurría en el caso anterior del suelo de Azul.

Los fosfatos de sodio se revelan como no tóxicos ni aún a dosis muy elevadas, sobre todo en el caso del disódico. El halo casi imperceptible que se observa alrededor del fosfato monosódico es atribuíble seguramente a un exceso de acidez.



Fig. 1. — *En el sentido inverso a las agujas del reloj y a partir del extremo inferior inclusive: Fosfato tricálcico, lecitina, fosfatos monopotásico, dipotásico, monosódico y disódico en ese orden que es el mismo para todas las fotos. Se puede observar que el* Azotobacter *sólo desarrolla alrededor de las fuentes de fósforo.*

El fosfato tricálcico se comporta como totalmente inocuo; alrededor de la lecitina se produjo como siempre un pequeño desarrollo de hongos.

Esta caja ha sido hecha con un suelo de Arrecifes al que se le han incorporado durante tres años cantidades considerables de paja de los rastrojos, mediante el empleo de rastras de discos. El suelo del campo vecino, del otro lado del alambrado, no tiene fósforo asimilable, como se puede apreciar en la fig. 3.

En este último caso se puede observar con claridad el efecto tóxico de los fosfatos de potasio y aún del monosódico; como siempre, la mejor fuente de fósforo que no es tóxica ni a grandes concentraciones es el fosfato disódico.

Hemos encontrado con este método que en

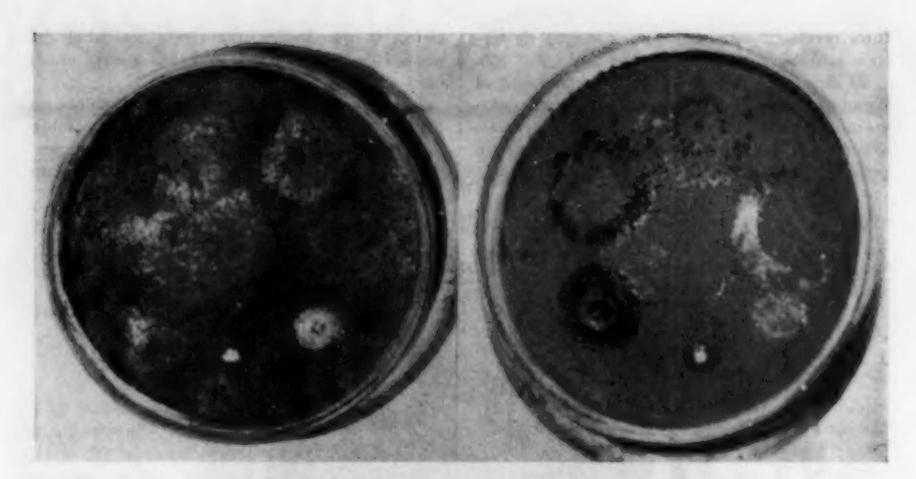


FIG. 2. — *Suelo con fósforo asimilable. El* Azotobacter *ha desarrollado en toda la superficie de la caja.*

FIG. 3. — *Suelo al otro lado del alambrado, sin fósforo asimilable. El* Azotobacter *ha desarrollado sólo en forma de halo o anillo.*

todos los suelos ensayados el fósforo es el factor limitante para el desarrollo del *Azotobacter*. En los únicos casos de campos cultivados en forma extensiva en que hemos encontrado abundancia de fósforo asimilable, ha sido en el de Arrecifes, que se ha descripto, y en un potrero de Marcos Juárez que tiene el mismo tratamiento; en el campo arado limítrofe tampoco en este caso hay fósforo asimilable.

Un hecho curioso es que a pesar de existir en estos dos suelos todas las condiciones necesarias para el desarrollo del *Azotobacter*, éste sólo está presente en muy pequeña cantidad; es posible que en estos casos el agregado de *Azotobacter* en forma artificial sea beneficioso, por lo que se están llevando a cabo ensayos en ese sentido.

2. — OTRAS APLICACIONES POSIBLES DEL PRESENTE MÉTODO

El método indicado se presta asimismo para el estudio del efecto de diversas otras substancias sobre el *Azotobacter*, para lo cual basta preparar una caja con el agregado de la fuente de fósforo que se haya revelado como la mejor en un primer ensayo, y luego agregar las substancias cuyo efecto se desea probar.

El *Azotobacter* desarrolla en toda la caja formando halos de mayor desarrollo o de inhibición, según que el efecto de la substancia ensayada sea favorable o perjudicial. El dato más interesante que hemos podido observar es la neta acción tóxica del nitrato de potasio.

Es indispensable recalcar que en ningún momento se requieren condiciones de esterilidad para obtener resultados cuya nitidez se puede apreciar en las fotos presentadas.

Agradecemos muy especialmente al Ing. Agrón. Santos Soriano por la lectura crítica del presente trabajo, agradecimiento que hacemos extensivo al Sr. Gerardo Collartin por la obtención de las fotos presentadas.

BIBLIOGRAFÍA

(1) WINOGRADSKY, S.: Etudes sur la microbiologie du sol, *Ann. Inst. Pasteur*, 1926, *40*, 455.

(2) SACKETT, W. G., STEWARD, L. C.: *Colorado Agric. Exp. Sta.* 1931, *Bul.* 375.

(3) USPENSKY, E. E.: *Soil microbiology in the USSR* (1917-1932), 112 págs. Mo cú.

(4) BEIJERINCK, M. W.: *Archiv. Néer. d. Sc. Exactes et Nat.*, 1889, 23, 367.

Fondos para la investigación en Estados Unidos

La Comisión de Investigación Científica del Ministerio de Defensa de Estados Unidos calcula que en 1942 se gastaron 900 millones de dólares en investigaciones científicas y 2 900 millones en 1952. La industria destinó 500 millones en 1942 y 1 200 millones en 1952. Las cifras correspondientes al Gobierno Federal y a las Universidades en esos mismos años fueron 300 y 1 600 millones y 50 y 100 millones respectivamente. Gran parte de las investigaciones costeadas por el gobierno se realizan en establecimientos industriales y en las universidades; sólo una pequeña parte se efectúa en laboratorios del Estado.

El electroencefalograma del habitante de la altura*

CARLOS RODRÍGUEZ ZELADA Y RAÚL FIGUEROA

(Instituto de Biología de la Altura, Universidad Nacional de Tucumán, Mina Aguilar, Pcia. de Jujuy, Argentina) y (Sección Neurología y E.E.G. del Instituto de Psicotecnia, Universidad Nacional de Tucumán)

Las profundas alteraciones que sufren las funciones del sistema nervioso central de los organismos superiores cuando se hallan sometidos a la hipoxia, lógicamente, ha dado lugar a numerosos estudios, entre ellos los que se refieren a la actividad bioeléctrica cerebral. Estos últimos se han realizado hasta el presente, de acuerdo a la bibliografía a nuestro alcance ([1]), en cámaras de hipopresión o con mezclas pobres en oxígeno, careciéndose de datos al respecto sobre los habitantes permanentes a grandes alturas y sometidos durante años y aún durante generaciones sucesivas a la acción de la hipoxia. En base a ello y como parte del plan de estudio integral de la adaptación de la vida a la altura que desarrolla el Instituto de Biología de la Altura ([2]), hemos efectuado registros electroencefalográficos en 11 residentes permanentes en Mina Aguilar (4515 m), sede del Instituto, y cuyos resultados presentamos en esta breve comunicación previa.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como sujetos de estudio se utilizaron 11 habitantes de Mina Aguilar (4515 m) cuyo tiempo de residencia varió entre 1 año y 6 meses y 28 años con un promedio de 11 años y 9 meses. De los 11 examinados, 9 eran del sexo masculino y 2 del femenino, siendo 9 de ellos nativos del altiplano. La edad osciló entre los 17 y 60 años (ver tabla 1). Al efectuar la elección de los sujetos, se tuvo especial cuidado en despistar cualquier condición patológica que pudiera provocar una actividad eléctrica cerebral anormal y se eligieron de preferencia aquellos que habían sido objeto de estudios hemáticos anteriores ([3]). Los sujetos fueron previamente aleccionados sobre la índole de los experimentos a realizar y todos se sometieron voluntariamente y sin temor aparente a la prueba, con excepción de uno, que se descartó por tal razón. Una calefacción adecuada brindó un ambiente confortable durante la prueba.

La presión barométrica media fué de 446 mm.

Los trazados electroencefalográficos (EEG) se obtuvieron mediante un aparato de 3 canales, a inscripción directa. Los electrodos activos se aplicaron en las zonas frontal, rolándica, temporal y occipital del hemisferio derecho solamente; el electrodo indiferente se colocó en el lóbulo de la nariz. Se utilizaron únicamente derivaciones bipolares. Los trazados de activación se obtuvieron durante y a continuación de hiperventilaciones que oscilaron entre 3 y 6 minutos y efectuadas con ritmos e intensidades que se consideraron satisfactorios.

RESULTADOS

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla adjunta, en ningún caso se observaron signos de actividad anormal en los EEG. Todas las frecuencias observadas se hallan dentro de los límites normales, no apareciendo en ningún momento ritmos rápidos anormales u ondas lentas, ni aún esporádicamente, en los EEG activados. Tampoco se hallaron ritmos de frecuencias anormales o paroxismales en los trazados posteriores a la hiperventilación, habiéndose tomado las debidas precauciones para que los sujetos no siguieran ventilando involuntariamente.

Una característica general de los trazados es la poca magnitud de sus potenciales, que no sobrepasó de 20 microvoltios.

Las frecuencias relativamente altas en F. R. en los EEG Nos. 2 y 6 son atribuíbles a potenciales extraños provenientes de las contracciones de los músculos frontal y palpebrales.

En los EEG 2 y 10, las frecuencias en F. R. son sólo ocasionalmente contables debido a la poca magnitud de los potenciales (fig. 1).

En algunos casos se observó un ligerísimo aumento de los potenciales durante la activación, pero este aumento es muy pequeño y no es equiparable en magnitud a la respuesta ob-

* Este trabajo fué realizado con fondos provenientes de la Universidad Nacional de Tucumán y privados. Dejamos constancia de nuestro agradecimiento por todas las facilidades brindadas por la Compañía Minera Aguilar, así como por la valiosa cooperación del personal del Instituto de Biología de la Altura, y en forma especial, la del Dr. Saturnino Gola.

Tabla 1. — *Electroencefalogramas de residentes durante muchos años en Mina Aguilar (4515 m)*

Sujeto	Derivaciones	E. E. G. espontáneo	Hiperventilación 1'	2'	3'	4'	5'	6'	Tiempo de residencia	Edad	Sexo
1	FR	8-11 (10 mv)	8	10,5	9,5				1 año 6 meses	34	F
	RO	8-9,5 (10-15 mv)	9,5	9,5	8,5						
	TO	9-9,5 (10-15 mv)	11	9,5	10						
2	FR	11-16	—	—	—	14	11	9	6 años	23	M
	RO	11-14 (7-10 mv)	12	12	12	12	12	12			
	TO	12-16 (7-10 mv)	14	9	14	13	11	10			
3	FR	7-12 (5-10 mv)	8	7	9	11	8	9	7 años	38	M
	RO	9-13 (15-20 mv)	9,5	9,5	10	10	10,5	10,5			
	TO	10-11 (10-15 mv)	11	10	10,5	11	11,5	10,5			
4	FR	9-11,5 (5-10 mv)	11	8,5	10				10 años	37	M
	RO	9-11 (15-20 mv)	8,5	9	9,5						
	TO	10-12 (10-15 mv)	8	9	8						
5	FR	7-12 (10 mv)	—	7	7				10 años	17	M
	RO	7-12,5 (15-20 mv)	11,5	12	11						
	TO	11,5-12,5 (10-15 mv)	11,5	12	11						
6	FR	17-19 (5 mv)	18	21	11				11 años	50	M
	RO	8-8,5 (15-20 mv)	7	9	8						
	TO	9-10 (15-20 mv)	8	11	9						
7	FR	10,5 (5-10 mv)	11	10	10,5				11 años	47	M
	RO	9-11 (10-15 mv)	9,5	10	9						
	TO	9,5 (10-15 mv)	10	9	9,5						
8	FR	10-11 (10-15 mv)	11	11	9	11			14 años	40	M
	RO	10-11 (5-10 mv)	11,5	9	11	8,5					
	TO	11-12 (5-10 mv)	11	12	11	11					
9	FR	8-11 (5-10 mv)	8	11	10	8	7		15 años	29	F
	RO	11,5-14 (5-10 mv)	12	12	10	11,5	11,5	12			
	TO	13-14 (5-10 mv)	12	13	11,5	12,5	14	15			
10	FR	9	—	—	—				17 años	50	M
	RO	9-9,5 (15-20 mv)	9	9	9						
	TO	9-9,5 (10-15 mv)	9	9	9						
11	FR	10 (10 mv)	11	10	10				28 años	60	M
	RO	10 (15 mv)	11	10	11						
	TO	10-10,5 (15 mv)	11	11	11						

servada en igualdad de condiciones en los sujetos del llano. Se observaron a veces trazados EEG "planos" en F. R. y T. O., caso Nº 2 (fig. 1), pero en ningún momento pueden tomarse como manifestación de "silencio eléctrico".

servándose en ninguno de ellos la "lentificación" y aumento de los potenciales, "*build up* o levantamiento", que se encuentra en algunos sujetos normales del llano y frecuentemente en los epilépticos. Una "lentificación" y "levantamiento", clasificados de leve, moderado



FIG. 1.

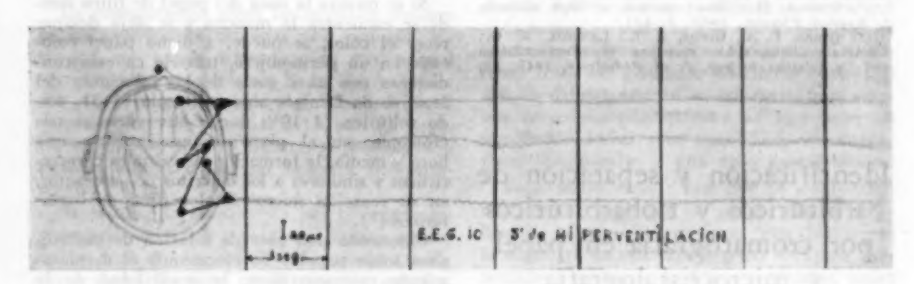


FIG. 2.

Es digna de mención la regularidad de los EEG Nos. 10 y 11, tanto durante la actividad espontánea como durante los 3 minutos de hiperventilación (fig. 2). Dicha regularidad se mantuvo aún prolongando la hiperventilación por 6 minutos y en el lapso subsiguiente.

Discusión

La constancia de la frecuencia y potenciales de las ondas es la característica más sobresaliente de los trazados EEG obtenidos en los residentes permanentes en Mina Aguilar, a 4515 m de altitud. En ninguno de los sujetos los potenciales fueron mayores de 20 microvoltios, lo cual indica una tendencia general de los mismos a presentar potenciales reducidos de actividad bioeléctrica.

La respuesta a la hiperventilación de 3 y 6 minutos señala también una notable regularidad en todos los sujetos examinados, no ob-

y grande se observó en 32 % de 2 281 sujetos normales del llano o zonas bajas y con edades que oscilaron entre 3 y 61 años.

Si bien es posible que los 11 sujetos examinados por nosotros en la altura se hallen incluídos en el 68 % restante, que no presentan tales modificaciones, no descartamos la hipótesis de que se trate de una característica del hombre de altura. El escaso número de exámenes efectuados nos impiden emitir un juicio definitivo al respecto.

Conclusiones

Se obtuvo el trazado electroencefalográfico en 11 sujetos normales, residentes permanentes de mucho tiempo a 4515 m sobre el nivel del mar (presión barométrica 446 mm de Hg) y cuyas edades oscilaron entre 17 y 60 años.

Todos los sujetos exteriorizaron una actividad eléctrica cerebral espontánea de notable

regularidad en lo que se refiere a frecuencia y potenciales de las ondas. Se señala como una característica general de los trazados la poca amplitud de los potenciales, máximo 20 microvoltios. La hiperventilación de 3 y 6 minutos no provocó la "lentificación" y el "levantamiento" de las ondas, que se observa en cierto número de sujetos normales del llano. Se considera sin embargo que el escaso número de sujetos estudiados impide extraer conclusiones definitivas al respecto.

Bibliografía

(1) Brazier, M. A. B.: *Bibliography of electroencephalography* (1875-1948). International Federation of EEG and Clin. Neurophysiol. Thérien Freres Limitée, Montreal, Canadá, 1950.

EEG Journal. Therien Freres Limitée, Montreal, 1948-1954.

Hill, D., Parr, G.: *Electroencephalography*. Macdonald, London, 1950.

Gibbs, F. A., Gibbs, E. L.: *Atlas of Electroencephalography*. Addison Wesley Press, Massachusetts, U. S. A., 1950-1952.

(2) Chiodi, H.: El Instituto de Biología de la Altura. *Ciencia e Investigación*, 1952, *8*, 134.

(3) Chiodi, H.: Blood picture at high altitude, *J. Applied Physiol.*, 1950, *2*, 431.

(4) Gibbs, F. A., Gibbs, E. L., Lennox, W. G.: Electroencephalographic response to overventilation and its relation to age. *J. of Pediatrics*, 1943, *23*, 497.

Identificación y separación de barbitúricos y tiobarbitúricos por cromatografía en papel y microcristalografía
Aplicación a la toxicología

La importancia que tiene la separación y la identificación de compuestos barbitúricos en problemas toxicológicos nos ha inducido a aplicar la técnica cromatográfica en papel para ese fin.

Aplicando la técnica descendente y empleando butanol metílico-agua (45:5:50) y butanol benceno-agua (25:25:50) con papel Whatman Nº 1, se obtienen los Rf indicados en la tabla 1.

Tabla 1

Substancias	Valores Rf (Butanol benceno-agua)	Valores Rf (Butanol metílico-agua)
Luminal ...	0.907	0.955
Veronal ...	0.870	0.918
Prominal ..	0.877	0.933
Dial	0.900	0.911
Kemithal ..	0.944	0.948

Como puede apreciarse de los Rf encontrados, se podía esperar lograr la separación de mezclas de dos de estos compuestos, como ser: Kemithal-luminal, kemithal-veronal, kemithal-dial, kemithal-prominal, lo que hemos podido comprobar experimentalmente.

La revelación se hizo basándose en la reacción de Parri, preparando un nuevo reactivo que aplicado al papel de filtro permite revelar los cromatogramas con barbitúricos y tiobarbitúricos. El reactivo consta de dos soluciones: 1) solución de nitrato de cobalto al 1 % en alcohol etílico absoluto y 2) solución concentrata de amoníaco.

Para revelar las manchas se procede de la siguiente manera: sobre el cromatograma ya desarrollado y seco se lo pulveriza con la solución de nitrato de cobalto, se seca y se coloca el papel en contacto con vapores de solución concentrada de amoníaco, desarrollándose un color violeta característico para esta clase de compuestos, esta coloración es inestable, desapareciendo entre los 15 y 30 minutos. En contacto con vapores de ácido clorhídrico las manchas violetas desaparecen inmediatamente y reaparecen de nuevo por acción del amoníaco.

Si se recorta la zona del papel de filtro donde se encuentra la mancha y se deja desaparecer el color, se puede, a dicho papel colocado en un porta-objeto, tratarlo en esas condiciones con unas gotas de las soluciones del reactivo de Deniges amoníaco-agua (1:3), ácido sulfúrico (1:10); puede observarse al microscopio, en el plazo de una hora a una hora y media, la formación de cristales característicos y similares a los descritos por ese autor, en su reacción micro-cristalográfica de barbitúricos (1).

Colocando una gota de solución de barbitúricos sobre papel y no efectuando el desplazamiento cromatográfico, la sensibilidad de la reacción coloreada es de 5 gammas para el luminal, veronal, dial y prominal, y de 10 gammas para el kemithal.

Para llevar a cabo la cromatografía es necesario emplear 20 gammas para todos ellos, excepto el kemithal, pues a concentraciones menores las manchas son muy débiles. Para aplicar la técnica micro cristalográfica al mismo tiempo, es necesario trabajar entre 50-80 gammas para el luminal, prominal, veronal y dial y de 80-100 gammas para el kemithal.

Esta técnica permitió caracterizar barbitúricos en orina, previa extracción por los procedimientos habituales (2). — Eduardo Mario Barilari. *(Cátedra de Toxicología y Química Legal. Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad de Tucumán.)*

---

(1) Deniges: Mikrochemie (Nº 6), 1931, *3*, 316-23.

(2) Este trabajo es parte de la Tesis Doctoral presentada a la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Tucumán en abril de 1953, y será publicado con los detalles experimentales en los Archivos de Farmacia y Bioquímica.

INVESTIGACIONES RECIENTES

Señalización Animal

No sólo en la fábula hablan los animales. Recientes estudios de J. B. S. Haldane, Karl von Frisch y otros investigadores han demostrado la existencia de interesantes métodos de comunicación animal.

En general atribuimos a los animales domésticos, cuando hacen determinadas señales, ciertos estados de ánimo: irritación, temor, inquietud. Así ocurre con los perros. Pero sería incurrir en un antropomorfismo absurdo atribuir estados de ánimo típicamente humanos a animales como los insectos. En su caso, sólo podemos predecir merced a ciertos signos una conducta futura.

La comunicación entre los animales consiste en su facultad de producir una pequeña actividad que puede determinar en otro animal una actividad más intensa. Si los dos animales son de la misma especie, la actividad de B después de recibir la señal de A será en general beneficiosa para la especie; si pertenecen a especies distintas esto no ocurrirá necesariamente.

Se clasifica la señalización por el órgano receptor del animal B y no por el órgano emisor del animal A. La señalización puede clasificarse, según Haldane, en señalización química, visual, auditiva, táctil o kinestética y eléctrica, aunque se supone la existencia de otros tipos de comunicación.

Señalización química: Los protozoarios distinguen muy bien entre sustancias químicas de composición semejante, aunque ni siquiera los que reaccionan a la luz pueden distinguir visualmente las formas. En el *Rhabdostyla vernalis* los macroconjugantes producen durante dos horas una sustancia que atrae los microconjugantes situados a menos de un milímetro, según lo probó Finley. Si no se produce la conjugación en dos horas, el macroconjugante puede sufrir divisiones vegetativas, lo que implica una señalización directiva.

Un conjunto celular sólo puede considerarse un organismo si sus células pueden intercambiar señales. Estas señales se efectúan, entre células vecinas, mediante sustancias como la acetilcolina y la noradrenalina; y entre células no adyacentes mediante sustancias más estables, como las hormonas.

Los tunicados poseen una fosa ciliada homóloga a la hipófisis de los vertebrados. Cuando un tunicado emite sus gametas en el agua, sus vecinos de la misma especie dejan de filtrar el agua y comienzan a emitir sus gametas (Carlisle, 1953). La fosa ciliada es el receptor químico que desencadena ese reflejo, secretando una hormona que obra sobre el ganglio vecino, y que se puede reemplazar por la gonadotrofina. Según Haldane, al evolucionar los vertebrados, la hipófisis ha conservado estas funciones endocrinas, pero adaptando su función a la distribución de las hormonas sanguíneas, de modo que la señalización entre órganos ha reemplazado a la señalización entre individuos.

La secreción de olores es una importante forma de señalización química. Muchas especies de vertebrados son poliósmicas, o sea que cada individuo posee su olor particular, que los demás individuos pueden reconocer. La gamuza frota sus glándulas odoríferas contra los árboles delimitando así su territorio: este sistema de señalización química no sólo tiene un significado social sino individual, en cuanto puede compararse a una nota mnemotécnica.

Señalización visual: Este tipo de señalización nos permite —lo que no ocurre con la señalización olfativa— interpretar más fácilmente la conducta animal. Tinbergen (1953) ha presentado a pichones de *Larus argentatus*, series de dibujos de cabezas de *Larus* con picos amarillos, y una mancha de color rojo, negro, azul, blanco, o carentes de mancha. Los animales respondían más enérgicamente al modelo con mancha roja, el más parecido a sus padres, a quienes por supuesto no conocían. En otros casos, el movimiento de los modelos era más importante que su forma.

Señalización auditiva: Se ha estudiado especialmente en los pájaros. En muchos, como se sabe hace dos siglos, el canto no es instintivo sino que debe aprenderse. Promptov y Lukina (1945) han distinguido en el *Parus Major* veinte frases emitidas en momentos diferentes que evocan un comportamiento característico de los demás individuos, en general después de la repetición de la señal. Los *Parus* separados de los adultos al salir del huevo no emiten ni comprenden más que tres de esas frases.

Señalización eléctrica: Hace tiempo que se conocen los órganos eléctricos de ciertos peces, pero en otros se han descubierto minúsculos órganos eléctricos destinados a la vez a seña-

lar y a explorar. Estos órganos emiten pulsaciones al ritmo aproximado de cien por segundo, cuya repetición amplificada provoca movimientos violentos en otros peces. Parece que en los ríos legamosos de África dichos órganos permiten el avance coordenado de los cardúmenes, y también que cumplen una función exploratoria al revelar la distinta conductividad de las aguas.

Señalización táctil y kinestética: Las señales de este tipo pueden transmitir importantes informaciones entre las abejas, según lo sabemos gracias a las obras de von Frisch y Haldane y Spurway. Cuando una abeja descubre polen a cierta distancia, efectúa una especie de danza. Primero la abeja deposita su carga de polen, o bien las demás la huelen antes; luego indica la distancia, o más bien el esfuerzo requerido para alcanzar la fuente de alimento, mediante una serie de oscilaciones abdominales. Tres oscilaciones indican un vuelo de 125 metros, y cada nueva oscilación 75 metros adicionales. Además, el desarrollo lineal de la danza indica la dirección de la fuente, no de modo directo sino por relación con el sol. Una vez indicada la vertical solar, las desviaciones a la derecha o a la izquierda indican la desviación del mismo ángulo hacia el este o el oeste del sol. La orientación por el sol, o por otra luz, es automática en las abejas y también en las hormigas, que se dirigen por menotaxis, es decir, siguiendo una dirección que conserva un ángulo constante con la dirección del sol u otra fuente luminosa. La duración total de la danza, que varía de un segundo a varios minutos, indica la riqueza de la fuente alimentaria y, por lo tanto, la cantidad de trabajadores requerida.

La precisión de la información trasmitida es extraordinaria. La abeja que recibe la señal comete, en cuanto a la dirección del vuelo y según las mediciones de von Frisch, un error medio de 2.9°.

Haldane y Spurway opinan que esa danza presupone una intención, es decir, que predice movimientos futuros antes que comentar movimientos pasados. Apoyan su opinión esencialmente con dos pruebas: 1) La abeja ha regresado de un largo vuelo en cuya última parte ha encontrado alimento: sin embargo, su danza sólo se refiere a la distancia del alimento respecto a la colmena. Si quisiese informar sobre su vuelo completo, debería referirse a la parte del vuelo en que no encontró ningún alimento, lo que no hace. 2) la abeja no informa meramente sobre su viaje de regreso a la colmena, pues si el viento la ha ayudado a volver, su danza señaliza un esfuerzo mayor que si hubiese tenido el viento en contra. Por lo tanto, la danza no relata el vuelo efectuado, sino que predice el futuro vuelo.

Haldane, al estudiar la relación entre el lenguaje humano y la comunicación entre animales, generaliza este hecho: afirma que la referencia al pasado es la cualidad del lenguaje humano que más decididamente lo distingue de la señalización animal.

Primera usina atómica inglesa

La sexta Convención Británica de la Energía Eléctrica, que acaba de tener efecto en Eastbourne, tuvo ocasión de escuchar una profecía nada común. La misma estuvo a cargo de sir George Nelson, presidente de la *English Electric Company*, quien hablando ante 2 000 delegados que representaban a las principales organizaciones del Reino Unido vinculadas con la industria eléctrica, se expresó en estos términos: "Antes de lo que la mayoría de la gente se animaría a pensar —para mediados de 1956— la usina atómica de Sellafield estará lista para iniciar su período de prueba. Algunos meses más tarde, la primera usina atómica comenzará a suministrar electricidad a la red nacional de Gran Bretaña."

Con relación al impacto que la energía atómica ha de producir en la ingeniería eléctrica, sir George Nelson afirmó que la industria deberá elaborar una nueva técnica. Ciertas ramas de la física nuclear y la teoría del reactor deberán ser llevadas al punto de competir económicamente con el costo de la energía extraída de los combustibles normales. "Tanto el ingeniero como la industria —agregó— deben prepararse a usar nuevos materiales, a agregar sodio líquido, agua pesada y otros elementos al cobre y al hierro, como materiales de ingeniería ordinarios, y todos habremos de pensar en la economía de los neutrones de modo tan familiar como en el factor de potencia. La despareja distribución del combustible en el mundo y su costo cada vez mayor hacen absolutamente necesario que aprovechemos esta oportunidad. La posibilidad que ofrece la energía atómica de llevar este servicio vital a zonas que poseen escasos recursos de combustible o agua, nos brinda ocasión de examinar los factores determinantes de la ubicación de la industria. Como resultado de todo ello, podemos esperar confiados que se produzcan cambios en nuestra forma de pensar actual y otros no menos importantes en la distribución industrial del mundo."

ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y DE LA INVESTIGACIÓN

Comentarios sobre la enseñanza médica en Brasil

Del artículo *"Comentarios sobre o nosso ensino medico"*, de José Ribeiro do Valle, aparecido en *Publicaçoes Medicas,* año XXIII, Nº 184, extraemos estos catorce puntos señalados por el Dr. do Valle:

1. — Si una Escuela Médica no tiene a sus profesores y asistentes, por lo menos a los de cátedras preclínicas, en régimen de tiempo integral, no de horas reglamentarias, sino de trabajo exclusivo, de dedicación completa a la cátedra y a los alumnos, esa Escuela Médica difícilmente tendrá la posibilidad de una investigación y una enseñanza de categoría.

2. — La Escuela Médica que no posea un cuerpo de investigadores, por pequeño y modesto que sea, no pasará de Escuela Profesional de importancia secundaria, y quedará a la retaguardia de las que hacen progresar nuestros conocimientos y contribuyen de hecho al bienestar colectivo en forma expresiva y creadora.

3. — Las escuelas profesionales, que aplican solamente los conocimientos adquiridos en los centros superiores, tienen por característica la actividad rutinaria. Enseñan pero no aprenden, aplican pero no crean. Sus graduados son muchas veces meros repetidores carentes de la capacidad crítica indispensable para los que aplican conocimientos nuevos. No pudieron adquirir durante el período escolar la mentalidad que es fruto del trato con la ciencia y de la aplicación del método científico.

4. — Los investigadores o profesores que hacen avanzar su especialidad no se improvisan, sino que se forman al lado de otros investigadores, en el trabajo constante, libres de mezquinas preocupaciones materiales.

5. — En las cátedras preclínicas, donde los profesores y asistentes deben trabajar activamente en la solución del problema de la especialidad, el alumno puede vislumbrar la importancia del método científico, pero sólo el graduado y de preferencia el postgraduado pueden, viviendo esos problemas, comprender su importancia.

6. — La frecuentación de los laboratorios de investigación por parte de postgraduados mantenidos por becas es la garantía de la formación de nuevos investigadores y, lo que en Brasil es lo más importante, de profesores capaces.

7. — No podemos seguir limitándonos a repetir conocimientos ajenos ni a ser usufructuarios de las conquistas de otros pueblos. Vannevar Bush, en su famoso informe al Presidente de los Estados Unidos, en 1945, escribió: "Una nación que dependa de otras para sus nuevos conocimientos científicos básicos se retardará en su progreso industrial y verá debilitarse su posición competitiva en el comercio mundial, sea cual fuere su pericia mecánica."

8. — Ningún problema médico o higiénico puede ni podrá ser resuelto, inclusive en el Brasil, sin el concurso directo, activo, eficaz y desinteresado de los hombres de laboratorio. Protegerlos, evitar que se desperdicien sus energías, asistirlos en sus dificultades, es garantir la vitalidad del organismo nacional. Perseguirlos o desalentarlos es actitud de gobernantes irresponsables.

9. — El papel de Osvaldo Cruz y de la Escuela de Manguinhos en el progreso general del Brasil, aún sin tener en cuenta la erradicación de la fiebre amarilla, nunca será debidamente apreciado por los integrantes de las llamadas clases conservadoras. Y mucho menos por los que hacen de la política un medio de vida, cuando no adoptan actitudes displicentes o criminosas ante los problemas nacionales.

10. — Fuerza es confesar que el Brasil está todavía a la retaguardia de las naciones modernas o que por lo menos no ocupa el lugar debido entre las primeras. Seguramente porque posee todavía pocos centros de investigación científica desinteresada y pocos investigadores capaces de vencer la acción lítica del medio.

11. — La verdad es que el investigador brasileño todavía no tiene "mercado". Osvaldo Cruz y Adolfo Lutz fueron accidentes locales, pues se formaron fuera del país. Pero produjeron frutos excelentes. Ellos explican casi todo lo que se hizo entre nosotros en los campos de la biología, la medicina y la higiene.

12. — En el Brasil, las providencias gubernamentales en pro de la enseñanza y la investigación, salvo honrosas excepciones, se han limitado a la construcción de hermosos edificios que, o no fueron bien equipados, o fueron desprovistos de recursos para su manutención. La regla es ver laboratorios amplios y vacíos, no tanto de equipos modernos, como de investigadores que sepan aprovecharlos.

13. — El alumno brasileño es de los más capaces. Si se le da un ambiente serio de trabajo, los ejemplos de Arthur Neiva, Carlos Chagas, Gaspar Viana y otros se multiplicarán hasta llegar a la medida que el Brasil tanto necesita.

14. — El gobierno que tomase a pecho la protección de nuestros hombres de ciencia, de nuestros profesores, que deben luchar para vivir en sus laboratorios y sus bibliotecas junto a sus alumnos y compartiendo sus progresos, haría obra meritoria nacional y universal, y se haría acreedor a los elogios de los hombres de bien y al reconocimiento de las generaciones venideras.

Conferencia General de la Unesco en Montevideo

Da una idea de la importancia que tomará la próxima Conferencia General de la Unesco la lista publicada por el Director General, señor Luther H. Evans, en la que se especifican las invitaciones cursadas a los 72 Estados Miembros para que envíen su correspondiente delegación. Además, el Director General ha invitado a cuatro países de las Naciones Unidas que todavía no participan en los trabajos de la Unesco: Etiopía, Islandia, Paraguay y Yemen.

En este documento se incluyen además siete países que podrán enviar observadores: Albania, Bulgaria, Finlandia, Irlanda, Portugal, Rumania y la Santa Sede, sin contar los once instituciones internacionales llamadas Organizaciones Especializadas de las Naciones Unidas: Organización del Trabajo, Agricultura y Alimentación, de la Salud, Aviación Civil, Banco de Reconstrucción y Fomento, Fondo Monetario Internacional, Unión Postal Universal, Telecomunicaciones, Organización Meteorológica Mundial y las comisiones interinas para el Comercio y la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental.

Por otra parte numerosas organizaciones intergubernamentales participan en la obra de la Unesco como son: la Oficina de Educación, la de Pesas y Medidas, la Organización de los Estados Americanos y el Consejo de Europa. Por último, la lista del Doctor Evans comprende los nombres de más de cien asociaciones internacionales de carácter literario y artístico, ciencias económicas y políticas, organizaciones femeninas y del campesinado, conferencias y congresos de la energía, y servicios sociales, consejos de archivos, filosofía y ciencias humanas, de documentación, de cine documental, etc.

Da idea de este enorme trabajo desarrollado en el curso de 1953 el informe del Director General y del Consejo Ejecutivo que acaba de ser publicado en versión española y cuya distribución a las autoridades y a la prensa en general se está efectuando en estos momentos. También se ha publicado el orden del día con las cinco secciones en que normalmente se dividirán los trabajos de Montevideo: comisión de programa y de presupuesto, comisión administrativa, comisión para el examen de los informes de los Estados Miembros, etc. En principio todos los Estados Miembros tienen derecho a proponer la inscripción de asuntos suplementarios dirigiendo la correspondiente petición antes de 1º de octubre de 1954. El hecho de que la Unesco haya llegado a la cifra de 72 Estados Miembros presta a la reunión de Montevideo una importancia capital.

Censo Agrícola Mundial

La Organización Internacional para la Agricultura y la Alimentación espera terminar a fines del año 1954 el primer volumen de un censo agrícola mundial. Esta obra es el tercero de los estudios que han sido emprendidos hasta ahora sobre este tema y comprenderá las estadísticas agrícolas de un 63.3 % de la superficie del globo (Rusia Soviética y China no comprendidas), y los territorios habitados por 67.6 % de la población mundial. El censo será publicado en tres volúmenes: el primero comprenderá el detalle de los métodos estadísticos empleados; el segundo, la lista de los datos reunidos, y el tercero establecerá una comparación de las estadísticas de cada país para el análisis sobre una base regional o mundial de los elementos principales, tales como utilización de la tierra, arriendos, trabajadores agrícolas, cosechas, etc. La publicación del segundo y tercer volumen, en 1955 y 1956 respectivamente, completará este trabajo, cuya preparación ha necesitado diez años para poder analizar los datos proporcionados por un centenar de países y de territorios.

EL CIELO DEL MES

Octubre de 1954

Sol, luna y planetas

Todos los tiempos de estas efemérides están dados en hora oficial argentina de verano, es decir, una hora adelantada a la hora legal, ésta es la que corresponde al Huso XX, o al meridiano 60° al Oeste de Greenwich.

El *Sol* sale el 1° de octubre a las 6 h 32 m, el 10 a las 6.19, el 20 a las 6.06, y el 31 a las 5.54; poniéndose, en las mismas fechas, a las 18.57, 19.04, 19.12 y 19.22, respectivamente. La duración del día, que el primero de mes será de 12 h 25 m crecerá hasta alcanzar a ser de 13 h 28 m el día 31, lo que significa un promedio de aumento de 2 minutos por día. Los datos anteriores se refieren a la duración del día con el Sol sobre el horizonte, pero a la claridad diurna debe agregarse el crepúsculo, que este mes es de 25 a 26 minutos, lo que aumenta la claridad en unos 50 minutos. Esta claridad crepuscular varía con la declinación del Sol.

El Sol, ya definitivamente en el hemisferio celeste austral, aumenta su altura sobre nuestro horizonte paulatinamente, pues de la declinación 3° 8.9′ Sud que tiene el día 1°, pasará a ser hasta de 14° 4.6′ sud a fin de mes.

La *Tierra* estará a la distancia media desde el Sol el día 3 a las 23.30, aproximadamente; esta distancia es de 149 500 000 kilómetros, la que irá disminuyendo hasta los primeros días de enero.

La *Luna* se encuentra en cuarto creciente el día 5 a las 2 h 31 m, el plenilunio ocurre el 12 a las 2.10, cuarto menguante el 18 a las 16.30, y luna nueva el 26 a las 14.47. El perigeo, menor distancia de la Luna a la Tierra, sucede el día 12 a las 23 horas; el apogeo, mayor distancia, el 27 a las 20 horas.

Nuestro satélite estará en conjunción con los siguientes planetas:

5	octubre,	Marte	3° 59′	al S
18	„	Urano	2° 13′	„ N
19	„	Júpiter	1° 58′	„ N
26	„	Neptuno ...	6° 50′	„ N
27	„	Mercurio ..	2° 53′	„ N
27	„	Saturno ...	6° 35′	„ N
28	„	Venus	3° 9′	„ S

En su marcha por el cielo la Luna ocultará a muchas estrellas, pero los fenómenos de esta naturaleza más interesantes ocurren en las primeras horas del día.

Mercurio es planeta vespertino, alcanzando la mayor elongación al Este del Sol el día 6, cuando la separación angular será de 25° 32′. El 9 se encontrará a 5° 34′ al Sud de Saturno, y el día 24, en su movimiento de vuelta hacia el Sol, para pasar entre éste y la Tierra, volverá a estar cerca de Saturno, esta vez a 4° 41′ al Sud.

Venus continúa vespertino y se pone entre tres y dos horas antes que el Sol; el 11 alcanza su mayor brillo, será un objeto notable en el cielo vespertino hacia el Oeste.

Marte es vespertino, también cruza el meridiano de Buenos Aires el día 28 al ponerse el Sol; esta configuración planetaria se llama "cuadratura" del planeta.

Júpiter es astro matutino, después del 22 de octubre saldrá alrededor de medianoche verdadera, o sea, alrededor de la hora 1. Al hallarse Júpiter cerca del meridiano podrán obtervarse los siguientes fenómenos de los satélites del planeta: el 1, eclipse del II; el 5, tránsito del I; el 7, eclipse del III; el 8, eclipse del II; el 13, eclipse del I; el 17, tránsito del II; el 18, tránsito del III; el 20, eclipse del I; el 21, tránsito del I; el 28, tránsito del I.

Saturno es vespertino, pero ya difícil de observar por estar cerca del Sol y perdido en la luz crepuscular.

Urano es matutino y vecino a Júpiter, es telescópico. El 8 de octubre podrá ser ubicado a 21′ al Norte de Júpiter, en esa fecha tendrá un diámetro aparente de 3.6″, mientras que el diámetro de Júpiter será de 34.4″.

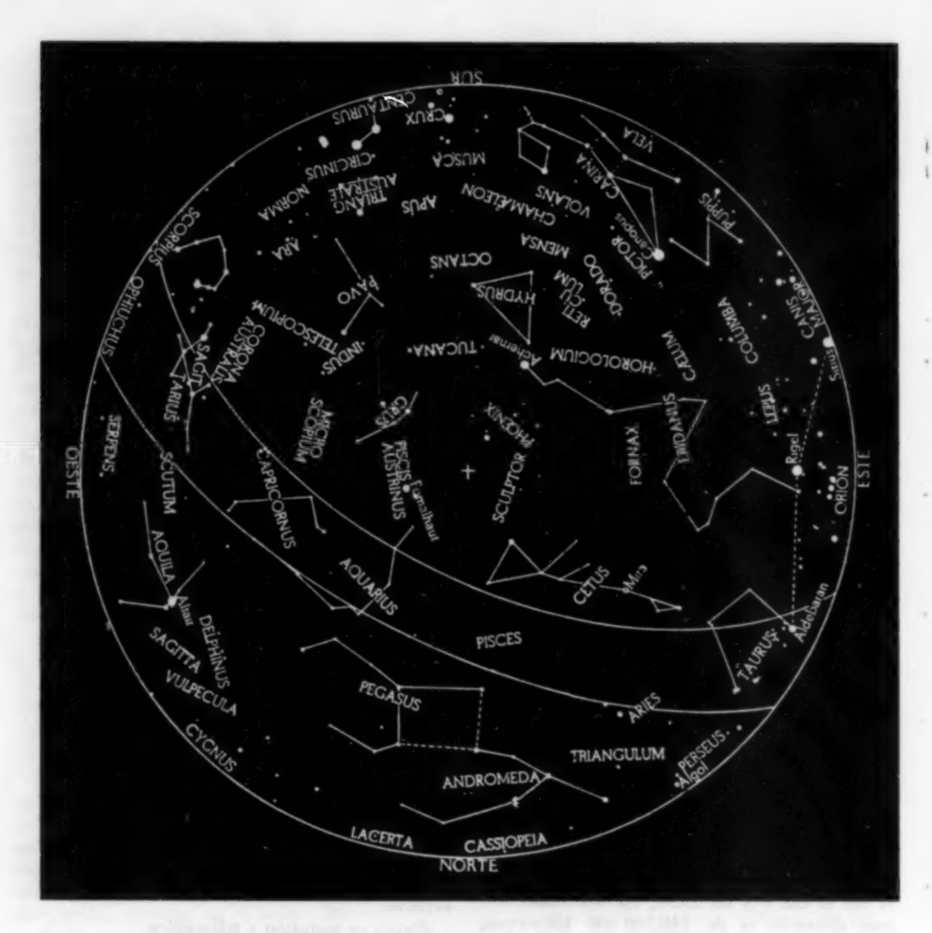
Neptuno estará detrás del Sol el 19 de octubre.

Plutón es matutino y telescópico.

Las constelaciones visibles

El mapa que ilustra estas notas nos muestra las constelaciones visibles desde Buenos Aires a la hora 0 de tiempo sidéreo, que corresponde a la hora 0 del 5 de octubre y a la 1 del 20 de octubre. El mapa sirve también para una hora más tarde cada quince días anteriores al 5 de octubre, y para una hora más temprano cada quince días posteriores al 20 de octubre.

Mirando al Norte se destaca el "cuadrado" de Pegasus, y sobre éste, en dirección al cenit, dos asterismos que forman alineaciones de estrellas algo débiles; se trata de Aquarius, constelación zodiacal austral, y Cetus, ecuatorial, las cuales son seguidas por Taurus, zodiacal boreal, y Orion, ecuatorial; entre Aquarius y Taurus se encuentran dos zodiacales boreales:



Aspecto del cielo de Buenos Aires a las 0 horas de tiempo sidéreo.

Piscis y Aries. Por el Oeste se está ocultando Scorpius, que pronto será seguido por Sagittarius. Por el Sud, la Cruz del Sud pasa por su culminación inferior, la que es precedida por la constelación Argo Navis, integrada por las partes de designación moderna, Carina, Puppis y Vela, y un poco más hacia el Este comienza a subir el Can Major, con su rutilante *Sirius*, la estrella más brillante del cielo, siendo su esplendor sobrepasado solamente por los planetas Venus y Júpiter.

La Vía Láctea bordea ahora el horizonte, estando más alta hacia el Oeste, comprendiendo las constelaciones Scorpius, Sagittarius, Scutum, Aquila y Cygnus.

Debajo y al Este del "cuadrado" de Pegasus está la constelación Andrómeda, formada por dos hileras de estrellas que parecen formar las patas traseras del caballo alado Pegaso; debajo de la E de Andromeda se encuentra la nebulosa espiral Messier N° 31, cuyas dimensiones aparentes en el cielo son de 160′ × 40′, universo-isla que dista de nuestro sistema estelar unos 800 000 años-luz. En Cetus, se encuentra la estrella variable *Mira*, se trata de una estrella gigante cuya luz varía generalmente en las magnitudes 3ª y 9ª en unos 330 días. Las variables de período largo pertenecen todas a tipos espectrales últimos en la serie, la mayoría del tipo M, unas cuantas del tipo K y otras, las menos, de los tipos S. R. N.

Al pie de la T de Triangulum se encuentra una nebulosa espiral, Messier 33, un poco más chica que la anterior, la cual se estima que se halla también alrededor de los 800 000 años-luz. — Carlos L. M. Segers.

EL MUNDO CIENTÍFICO

NOTICIAS ARGENTINAS

Cursos del Instituto Católico de Ciencias

Durante el mes de septiembre se realizarán en el Instituto Católico de Ciencias, Carlos Pellegrini 1535, los siguientes cursos:

Septiembre 2. — *Poliploidia*, a cargo del Ing. Agr. Guillermo Covas. Este curso constará de 3 clases, que se dictarán los días 2, 6 y 9 de septiembre a las 19 horas.

Septiembre 6. — *Fertilidad del Suelo*, a cargo del Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella, que constará de 6 clases que se dictarán los días lunes, miércoles y viernes a las 19 horas.

Septiembre 14. — *Temas de Química Orgánica*, a cargo del Dr. Venancio Deulofeu. Se dictará los martes y viernes a las 19 horas.

Septiembre 24. — *Temas de Química Inorgánica*, a cargo del Dr. Roberto F. Recoder, a las 19 horas.

Curso parcial de perfeccionamiento en enfermedades cardiovasculares para graduados

Se realizará durante los meses de septiembre y octubre (1º de septiembre al 30 de octubre) un Curso parcial de perfeccionamiento en enfermedades cardiovasculares para graduados, en el Servicio de Cardiología del profesor Juan Carlos Etchevés (Policlínico Juan F. Salaberry).

Será éste un curso eminentemente práctico, destinado especialmente a médicos prácticos y cardiólogos novicios, que deseen profundizar sus conocimientos en la especialidad. Está limitado a 30 médicos.

Las clases prácticas, que están reservadas exclusivamente para los inscriptos, estarán a cargo de los Dres. Lázaro Becker, Julio Bronstein, J. E. Burucúa, Juan A. Caprile, Amadeo A. Cozza, H. Julio Cragnolino, Félix Chiovino, Juan C. Etchevés, N. Marín Moreno, Eugenio Pietrafesa, L. Raschella Romanelli y R. Rey Sumay.

Las conferencias, a las que podrán asistir todos los médicos y estudiantes que lo deseen, estarán a cargo de los Dres. T. Padilla, A. Villamil, F. M. Corsellas, B. Lozada, M. Joselevich, J. C. Etchevés, A. Dóssola, J. P. Garrahan, A. Introzzi, A. Albanese, J. González Videla, M. Benarós, F. Tricerri, E. Braun Menéndez, A. C. Taquini, J. Israel, E. Pietrafesa, F. P. Arrighi y R. Kreutzer, que versarán sobre capítulos fundamentales de la cardiologia.

La inscripción se realiza en la Facultad de Medicina (Oficina de post-graduados), a partir del 2 de agosto.

Terceras Sesiones Microquímicas Argentinas

Se ha fijado como fecha definitiva para la realización de las Terceras Sesiones Microquímicas Argentinas los días 7 al 11 de Noviembre próximo en la ciudad de San Miguel de Tucumán.

Las contribuciones se reciben hasta el 15 de octubre próximo en las secretarías de los comités locales, o en la secretaría general; los trabajos serán publicados en el volumen XIX de las Publicaciones del Instituto de Investigaciones Microquímicas, remitiéndose a los autores, sin cargo, un ejemplar del volumen que incluye la totalidad de las contribuciones. Aquellas instituciones o personas que no habiendo enviado contribución a las Sesiones deseen recibir el volumen, pueden anotarse en un registro abierto en la secretaría general.

La noticia de la realización de las Terceras Sesiones Microquímicas Argentinas se ha difundido en los círculos científicos del país y del exterior, y ha sido recibida con entusiasmo, como puede destacarse del hecho de que el número de trabajos que ya han sido anunciados sobrepasa los treinta, entre los que figuran algunos sobre ultramicroanálisis, lo que hace suponer que podrá constituirse la Sección Ultramicroanálisis en estas nuevas Sesiones.

Se espera contar, entre las contribuciones del exterior, con aportes de especialistas españoles, ingleses y norteamericanos, algunos de los cuales ya se hicieron presentes en el certamen anterior.

La secretaría general funciona en la sede del Instituto de Investigaciones Microquímicas, Boulevard Oroño 1261, Rosario; y la secretaría del comité Buenos Aires en la calle Pedro Goyena 1663.

Distinción al Prof. A. Ruiz Leal

El Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Cuyo ha otorgado el título de Doctor *honoris causa* al profesor de la Facul-

tad de Ciencias Agrarias de la mencionada institución, señor Adrián Ruiz Leal.

Con esto se hace público reconocimiento a la labor que ha realizado el Sr. Ruiz Leal para el mejor conocimiento de la flora de la zona de Mendoza, formando además un herbario que es de gran utilidad para los especialistas.

La entrega de la honrosa designación será efectuada próximamente en un acto público, en la ciudad de Mendoza.

Visitó Buenos Aires el Dr. Robert Le Baron

Estuvo en Buenos Aires desde el 25 hasta el 27 de agosto el Dr. Robert Le Baron, presidente de la Comisión Militar de Enlace con la Comisión de Energía Atómica. El Dr. Le Baron, nacido en Binghampton, New York, en 1891, dedicó su vida a la investigación científica. Durante la primera guerra mundial fué teniente de artillería y en la segunda colaboró en la dirección de la industria química como asesor de la junta de producción de guerra. Desde 1949 su función consistió en coordinar las actividades técnicas y científicas de la Comisión de Energía Atómica y el Departamento de Defensa. Recientemente visitó San Pablo, donde inauguró la muestra de energía atómica de los Estados Unidos en la Exposición Internacional de San Pablo.

Después de partir de Buenos Aires, el Dr. Le Baron visitó Chile, Méjico y Panamá.

Inscripción para dos vacantes

En el Laboratorio de Investigaciones Histológicas e Histopatológicas "Del Río Hortega", está abierta la inscripción para dos vacantes, para realizar trabajos en temas de histología normal y patológica. Los interesados pueden presentarse de lunes a viernes, con los antecedentes de estudios, de 17 a 20 hs, en Montevideo 81, 3er. piso. T. E. 37-2179.

NOTICIAS DEL EXTERIOR

Premios para Investigaciones Experimentales en Problemas del Envejecer

La Ciba Foundation, 41 Portland Place, Londres, ha establecido premios para trabajos de investigación sobre problemas básicos del envejecer. Se darán 5 premios de un valor medio de 300 libras esterlinas cada uno para el período 1954-1955. Los trabajos, que deben ser entregados antes del 28 de febrero de 1955, serán juzgados por un comité internacional independiente formado por investigadores distinguidos, cuyas decisiones serán finales.

Al acordar los premios se dará preferencia a los investigadores más jóvenes; los trabajos sometidos a la consideración del jurado deben ser inéditos, podrán ser escritoss en cualquier idioma, pero deben estar provistos de un sumario de no más de 500 palabras en inglés. Cuando haya más de un autor, debe indicarse el nombre del autor principal a quien se acordará el premio, quedando éste en libertad para compartirlo o no con sus co-autores. Para mayores detalles dirigirse al Dr. G. E. W. Wolstenholme, director de la Ciba Foundation.

CORRESPONDENCIA

Acerca de la resolución gráfica de la fórmula de óptica *

La ingeniosa *Resolución gráfica de la fórmula de óptica* que el señor I. V. A. Contento publica en el número de Julio 1954 de *Ciencia e Investigación*, me sugiere la construcción de un nomograma para esa fórmula, que no es sino la ampliación del conocido nomograma de rectas concurrentes de la misma para el caso particular $d = 0$. Para ello basta dibujar sobre tres ejes concurrentes, que formen entre sí ángulos de 60°, escalas métricas de igual módulo para f_1, f_2 y F, respectivamente. Considerando los ejes de f_1 y de f_2 como ejes coordenados oblicuos, se dibuja, como fondo, un reticulado de rectas paralelas a esos ejes, en cuyo caso la alineación del punto de cota f_1 con el de coordenadas (d, f_2) determina el punto de cota F sobre el eje respectivo. Como en todo nomograma, construído éste una vez por todas, la alineación, materializada mediante la aplicación sobre el mismo de una regla o de un hilo tendido, permite mediante simples lecturas obtener los valores que satisfacen a la fórmula. Es claro que un nomograma semejante puede construirse con papel cuadriculado común, tomando los ejes de f_1 y de f_2 perpendiculares entre sí, en cuyo caso la escala de F deberá tomarse sobre la bisectriz de esos ejes con un módulo igual al de las escalas de f_1 y de f_2 multiplicado por $\sqrt{2}$. — J. B.

* *Ciencia e Investigación*, 1954, *10*, 331.

Correo Argentino	Central B	TARIFA REDUCIDA Concesión Nº 2622